

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE
MINAS GERAIS – CAMPUS V

Sistema Oriente:

Sistema de gerenciamento e suporte para competições de Orientação

Carlos Murilo Oliveira Silva
Gabriel Cássio Moreira Freitas
Gabriel da Silva Melo
Matheus Barros Castro

Divinópolis - MG

2014

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE
MINAS GERAIS – CAMPUS V

Sistema Oriente:

**Sistema de gerenciamento e suporte para competições de
Orientação**

Carlos Murilo Oliveira Silva
Gabriel Cássio Moreira Freitas
Gabriel da Silva Melo
Matheus Barros Castro

Orientador: Alisson Marques da Silva
Coorientador: André Flávio Clarimundo Rabelo

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à banca designada pela
Coordenação do Curso Técnico em
Informática do Centro Federal de
Educação Tecnológica de Minas
Gerais – Campus V como requisito
parcial para a obtenção do título de
Técnico em Informática.

Divinópolis

2014

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE
MINAS GERAIS – CAMPUS V

Trabalho de Conclusão de Curso julgado adequado para obtenção do título de Técnico em Informática e aprovado pela banca composta pelos seguintes professores.

Prof. Dr. Alisson Marques Silva- CEFET-MG (Orientador)

Prof. Me. André Flávio Clarimundo Rabelo - CEFET-MG (Coorientador)

Prof. Me. Nestor Dias De Oliveira Volpini – CEFET-MG

Prof. Me. Luís Augusto Mattos Mendes
Coordenador do Curso Técnico em Informática

Data de aprovação: Divinópolis, 09 de dezembro de 2014.

RESUMO

O Sistema Oriente, proposto neste trabalho, é um *software* de gerenciamento e suporte para competições do esporte chamado Orientação. Esse esporte consiste em uma corrida em que os participantes devem trilhar um terreno desconhecido passando por pontos de controle, com auxílio de um mapa codificado e uma bússola; a organização das competições é complexa, pois envolve o gerenciamento de um grande volume de informações relacionadas aos competidores. Geralmente, estas informações são de difícil gerência, pois envolve a manipulação dos dados de competidores, equipes, tempos com muita variação entre si. O *software* visa auxiliar a prática do esporte facilitando o gerenciamento das informações das competições, preenchendo algumas lacunas deixadas pelos outros *softwares* desse tipo já existentes. O sistema foi desenvolvido para as plataformas *desktop*, móvel (*smartphones*) e *Web*, dando suporte aos sistemas Windows, GNU Linux e Android. O sistema permite a manutenção de competidores, clubes e eventos, além da validação de pagamentos, geração de horários de partida, visualização do progresso dos competidores e divulgação online dos eventos.

Palavras-chaves: Orientação; *Software*; Esporte.

Sumário

1. Introdução	3
2. Metodologia	4
3. Referencial Teórico.....	6
3.1. Sobre a Orientação	6
3.1.1. A História da Orientação	6
3.1.2. Categorias de competidores.....	7
3.1.3. Hierarquia da Orientação.....	7
4. Softwares relacionados à Orientação.....	8
4.1. <i>Softwares</i> de gerenciamento	8
4.1.1. Prova.....	8
4.1.2. OE2010.....	10
4.1.3. HELGA.....	11
4.1.4. Comparação entre os <i>softwares</i> de gerenciamento de Orientação	12
4.2. <i>Softwares</i> de Análise	13
4.2.1. OriRes.....	13
4.3. <i>Softwares</i> de mapeamento	14
4.3.1. OCAD.....	14
4.3.2. CONDES	15
4.4. Jogos de simulação de competições de Orientação.....	16
4.4.1. WinOl	16
4.4.2. Oriantica	17
4.5. Resultados da análise dos <i>softwares</i>	18
5. Descrição do projeto	19
5.1. Módulo Local	19
5.2. Módulo Online	20
5.3. Metodologia de desenvolvimento	20
6. Projeto conceitual	22
6.1. Diagrama de Contexto UML.....	22
7. Projeto Físico.....	25
7.1. DER – Diagrama de Entidade e Relacionamento	25

7.2. Banco de dados.....	25
7.3. Diagrama de Classes	26
7.4. Dicionário de Dados.....	27
7.5. Diagramas de Sequência	27
8. Resultados.....	28
8.1. Parte <i>Mobile</i>	28
8.2. Parte <i>Desktop</i>	29
8.3. Parte <i>Web</i>	32
9. Considerações Finais	36
9.1. Trabalhos Futuros.....	36
10. Conclusão	37
11. Referências	38
Apêndice A – Estrutura Analítica do Projeto.....	40
Apêndice B – Diagrama de comunicação	42
Apêndice C – Diagrama de Implantação.....	48
Apêndice D – Diagrama de Pacotes	49
Apêndice E – Diagrama de Entidade e Relacionamento	51
Apêndice F – Banco de Dados	52
Apêndice G – Corpo das classes do Diagrama de Classes <i>Desktop</i>.....	53
Apêndice H – Corpo das classes do Diagrama de Classes <i>Mobile</i>	62
Apêndice I – Diagrama de Classes do Módulo <i>Web</i>	67
Apêndice J – Dicionário de Dados	68
Apêndice K – Diagramas de Sequência	70

1. Introdução

A Orientação¹ é uma atividade física completa, que une o físico com a inteligência (Pasini, 2003). Consiste em uma competição onde os participantes devem trilhar um terreno desconhecido passando por pontos de controle (PC's) auxiliado por um mapa codificado e uma bússola (Paz, 2003). Este esporte é recente no Brasil, possuindo pouco mais de 30 (trinta) anos de prática. Porém, sua divulgação “caminha a passos largos” e a quantidade de praticantes aumenta consideravelmente (Pasini, 2003).

Durante a realização de um evento deste esporte é necessário manipular com rapidez os dados referentes a cada competidor, como tempos de partida e chegada de cada participante, para que os resultados sejam calculados. Devido a esse grande volume de dados, é necessário um *software* para auxiliar o gerenciamento destas competições. Este aplicativo deve possuir funcionalidades de cadastro de competidores e eventos, métodos de apuração de resultados, etc. Existem alguns *softwares* deste tipo atualmente, que possuem algumas falhas e obstáculos que dificultam sua utilização.

O Sistema Oriente foi feito para preencher a lacuna deixada pelos *softwares* existentes, propondo uma melhor experiência tanto na administração de competições como no suporte aos eventos e participantes. Foi desenvolvido para a utilização de Clubes de Orientação², que são as instituições que organizam as competições. No entanto, também pode ser utilizado por pessoas interessadas em realizar eventos menores e independentes, pois o sistema é capaz de suprir a necessidade de ambos os usuários. A Figura 1 mostra o logotipo desenvolvido para o Sistema Oriente.



FIGURA 1 - Logotipo do Sistema Oriente

¹ Este esporte é conhecido por várias denominações, sendo as mais comuns “Desporto Orientação”, “Esporte de Orientação” e também “Orientação”. Por questões de organização, foi adotado neste trabalho uma padronização, e assim só se referirá ao esporte como “Orientação”.

² Ver seção 3.1.3: Hierarquia da Orientação para uma explicação mais detalhada

2. Metodologia

O Sistema Oriente foi projetado e implementado utilizando o modelo de desenvolvimento concorrente. Segundo Pressman (2010), com esta metodologia é possível aproveitar de grande paralelismo para acelerar o processo. Além disso, o modelo garante que diversos processos possam ser mantidos ao mesmo tempo em estados diferentes, o que permite a divisão do trabalho em diversos componentes do grupo de trabalho sem gerar muitos gargalos e atrasos de algum membro. Este processo também permite o desenvolvimento incremental, permitindo a entrega de pequenas partes do programa periodicamente. Para que as datas de entregas fossem organizadas e cumpridas, utilizou-se de uma Estrutura Analítica do Projeto, a qual monitora o estado de cada parte do trabalho. Essa pode ser vista no Apêndice A.

O planejamento do sistema foi feito através de diversos diagramas e relatórios independentes, o que permitiu um crescimento gradual de sua complexidade. Utilizam-se os diagramas de entidade-relacionamento, diagrama de classes, diagrama de casos de uso, diagrama de sequência, diagrama de comunicação (Apêndice B), diagrama de implantação (Apêndice C) e diagrama de pacotes (Apêndice D). Estes diagramas foram de fundamental importância no decorrer do desenvolvimento, pois melhoraram a visão geral do projeto. Para o desenvolvimento das etapas foram utilizados diversos programas, como o Toad Data Modeler³ para os diagramas de entidade-relacionamento, Astah⁴ e Visual Paradigm⁵ para os demais diagramas.

No desenvolvimento da aplicação foram implementados dois módulos distintos, um módulo para utilização em aparelhos locais (PC's, celulares e *tablets*) voltado para a realização de eventos, e outro para a Internet, relacionado com as áreas de consulta e divulgação.

O módulo local foi desenvolvido na linguagem de programação Java 7⁶, utilizando a IDE Eclipse Kepler⁷ e o SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) MySQL 5.6⁸. Para a integração com as plataformas móveis, foi utilizado um pacote para programação de aplicativos para sistemas operacionais Android, disponibilizado pelo Google, o ADT Bundle⁹.

³<<http://www.toad-data-modeler.com/download/>>

⁴<<http://astah.net/download>>

⁵<<http://www.visual-paradigm.com/download/>>

⁶<<http://www.oracle.com/technetwork/pt/java/javase/downloads/index.html>>

⁷<<https://www.eclipse.org/downloads/>>

⁸<<http://dev.mysql.com/downloads>>

⁹<<http://developer.android.com/sdk/installing/installing-adt.html>>

Além disso, foi utilizado o SQLite¹⁰ para comportar o banco de dados. O módulo local possui programação que não exige muito desempenho do aparelho utilizado, já que como o programa pode ser utilizado em plataformas móveis, é necessário que a bateria do equipamento dure até o final da competição, e isso exige o menor gasto com energia possível.

Já o módulo online, composto pela plataforma *Web*, foi construído com as linguagens PHP 5.5¹¹, HTML5, e CSS 3, com o framework TwitterBootstrap2.3¹² e as ferramentas Sublime Text 2¹³ e WampServer 2.5¹⁴ (para emulação de um servidor nos computadores em que foi desenvolvido).

As ferramentas escolhidas para desenvolvimento deste trabalho foram apresentadas durante o curso técnico na instituição e percebeu-se uma maior segurança e facilidade de manuseio em utilizá-las ao invés de procurar outras linguagens ou programas alternativos.

¹⁰<<http://www.sqlite.org/download.html>>

¹¹<<http://php.net/>>

¹²<<http://getbootstrap.com/getting-started/#download>>

¹³<<http://www.sublimetext.com/2>>

¹⁴<<http://www.wampserver.com/en/>>

3. Referencial Teórico

Nesta sessão serão apresentadas informações essenciais para o completo entendimento da Orientação.

3.1. Sobre a Orientação

Os esportes são ferramentas para o desenvolvimento físico e mental de seus participantes e colaboram na construção de valores sociais destes (Pasini, 2003). Muitos, porém, têm um enfoque somente no aspecto físico, possuindo objetivos simples que não exigem maiores esforços mentais. A Orientação é um esporte diferenciado por exigir tanto das capacidades mentais quanto das físicas do praticante.

Trata-se de um esporte que os competidores, denominados “orientistas”, devem correr um determinado percurso, passando por uma série de pontos, tendo a sua disposição um mapa e um dispositivo de verificação, utilizado para verificar se o competidor seguiu o trajeto correto, também sendo permitido o uso de bússola. O ganhador é aquele que conseguir completar o trajeto em menor tempo em sua categoria. Existe um intervalo regular do tempo entre a saída de cada competidor, e somente nesse momento lhe é entregue o mapa.

A corrida pode ser feita em diferentes lugares, como ruas, campos, áreas arborizadas, e os pontos de controle são distribuídos estrategicamente. Assim, são montados diferentes trajetos, permitindo o desenvolvimento de diversos níveis de dificuldade, evitando que caminhos semelhantes sejam percorridos por orientistas de diferentes níveis de experiência.

3.1.1. A História da Orientação

A primeira corrida de Orientação foi idealizada na Suécia por volta de 1850. Em 1919, realizou-se o primeiro campeonato distrital no país. Logo após, em 1962, foi realizado o primeiro Campeonato Europeu de Orientação (Bússolas, 2014).

O primeiro evento no Brasil foi realizado em 1971 por militares após a observação de um evento na Europa, e três anos depois o esporte já estava sendo inserido em vários colégios militares. Em 1984 foi realizado, em Curitiba, o XVII Campeonato Mundial Militar de

Orientação, sob a organização da Comissão Desportiva Militar do Brasil. Desde então a Orientação vem sendo disseminada cada vez mais pelo país (CBO, 2004).

3.1.2. Categorias de competidores

Os competidores são classificados conforme a sua idade (de 10 a 80 anos), sexo H (homem) ou D (dama) e sua experiência N (fácil), B (difícil), A (muito difícil), E (elite). Esta informação forma um código de nível do competidor na forma S I D (Sexo, Idade, Dificuldade) (CBO, 2012). Desta forma, um orientista do sexo masculino com 18 anos de idade e pouca experiência pertence à categoria H18N, e uma orientista do sexo feminino com a mesma idade mas com maior experiência pertence à categoria D18B.

Orientistas de diferentes categorias não disputam entre si, pois possuem trajetos diferentes a ser percorridos. Logo, em uma determinada competição haverá um *ranking* diferente para cada categoria que possua competidores.

3.1.3. Hierarquia da Orientação

Para participar de eventos oficiais, todo orientista deve se afiliar a um clube de Orientação. Este é uma instituição responsável pela criação de eventos, sua divulgação e outras necessidades para realização das competições (CBO, 2004). Existe uma federação que faz a administração de todos os clubes de um estado e uma confederação que é responsável por todas as federações do país e possui controle de todos os inscritos e eventos entre clubes e federações. Acima de todas as confederações de cada país há a IOF (*International Orienteering Federation*).

4. *Softwares* relacionados à Orientação

O controle de dados das competições, incluindo a geração de mapas, impressão de etiquetas para a corrida e a administração dos horários de partida e chegada geralmente é feito através de programas específicos. Os dados necessitam de ser processados dentro de um *software* para a garantia da confiabilidade e facilidade de uso, uma vez que o volume de dados nessas competições é muito grande e o controle feito de forma manual se torna dispendioso.

Uma pesquisa através da Internet, utilizando sites oficiais de sistemas de Orientação permitiu que fossem encontrados diversos *softwares* diferentes relacionados ao esporte. Estes programas contemplam diversas funcionalidades necessárias à prática do esporte, e podem ser divididos em categorias por suas funcionalidades.

Esta seção apresenta uma análise dos programas encontrados, levando em conta as funcionalidades que devem ser aproveitadas e o que falta ser implementado ou melhorado.

4.1. *Softwares* de gerenciamento

Os *softwares* de gerenciamento para Orientação são focados em tratar os dados de um evento, ou seja, gerenciá-lo. Com isso, contam com ações de adicionar participantes com suas respectivas categorias e clubes, como também, a ajudar a organizar a realização desse.

4.1.1. Prova

O *software* denominado Prova foi desenvolvido por Júlio C. Valenti, e é o programa utilizado atualmente pelo Clube de Orientação de Divinópolis (CODIV). O aplicativo é utilizado para a organização de corridas individuais de Orientação. Sua estrutura permite um cadastro de orientistas sem conferência das informações, adicionando dados sem que ocorra validação. Através desses cadastros é gerada uma tabela na tela inicial, conforme a Figura 2, em que é possível controlar o desenvolvimento da competição, marcando os horários de chegada dos participantes. Através dos horários de partida informados o tempo do percurso é calculado para os orientistas e então o *ranking* é automaticamente formado. Os horários de partida podem ser distribuídos por todos os competidores através de uma das funcionalidades do programa.

O Prova também permite exibição de gráficos relacionados à partida do momento. Os gráficos contemplam intervalos de chegada, participação dos clubes, intervalos de partida, análise dos tempos, participação dos atletas, tempos máximos e mínimos e quantidade de orientistas. Pode-se ver um gráfico em disco da participação dos clubes na competição conforme a Figura 3.

Para a apresentação oficial dos resultados e etiquetas de identificação, o Prova também conta com a funcionalidade de impressão de etiquetas de identificação dos mapas, do cartão para picote, e a impressão do informe de partida, resultados parciais e finais, assim como orientistas ainda em disputa e desclassificados.

The screenshot shows the 'Prova de Orientação' application window. At the top, there is a menu bar with options: Arquivo, Cadastros, Chegada, Gráficos, Imprimir, Ordem, Partida, Sobre. Below the menu is a toolbar with various icons. The main area contains a table with the following data:

Número	Categoria	Percurso	Nome	Partida	Chegada	Tempo	Situação	Clube	Equipe	Tempo da Equipe	Inscrição
0001	H18N	1	Gabriel Melo Diniz da Silva	07:02:00	00:00:00	00:00:00		CODIV		00:00:00	1
0002	H18N	1	Gabriel da Silva Melo	07:02:00	00:00:00	00:00:00		CODIV		00:00:00	2
0003	H18N	1	Gabriel Cássio Moreira Freitas	07:06:00	00:00:00	00:00:00		CODIV		00:00:00	3
0004	H18N	1	Matheus Barros Castro	07:09:00	00:00:00	00:00:00		CODIV		00:00:00	4

At the bottom of the window, there is a status bar with the following information: Situação (Não Partiu, Concluído, Desclassificado, Inicial), Número (1), Tempo (22:28:31), and a large digital clock showing 23:31:45. The file path at the bottom is C:\Users\Matheus\SkyDrive\3º ano\CEFET/TCC\Prova\SEM NOME.XML.

FIGURA 2 – Tabela do Prova

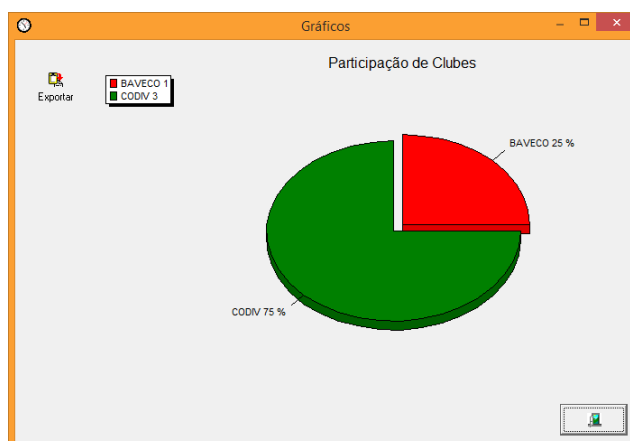


FIGURA 3 – Gráfico gerado para uma corrida

O Prova é um *software* muito utilizado na organização do esporte, mas só permite a administração de uma competição. Por mais que os clubes de Orientação realizem diversas competições e que utilizem o programa durante todas estas práticas, o *software* não permite o cadastro de diversas corridas. A forma de trabalho realizada atualmente consiste em exportar os dados das competições para tabelas como Excel e salvá-las em um computador local. Esses são todos salvos localmente, restringindo o acesso externo aos mesmos.

Como o *software* não permite a organização de diversas corridas, eventos que possuem mais de uma etapa exigem um trabalho em outros programas, como o Excel para poder atualizar os dados e determinar a pontuação final da competição.

Uma vez que o programa é utilizado não só por orientistas independentes, como por clubes oficiais, a validação dos dados é útil para manter uma maior confiabilidade das competições, garantindo que não haveriam erros de digitação de informações ou mesmo inconsistências, como orientistas chegando antes mesmo de seu horário de partida (situação possível no Prova).

4.1.2. OE2010

O OE2010 é um programa alemão desenvolvido por Stephan Kramer, com a finalidade de gestão de competições de Orientação, distribuído pela SportSoftware (OE2010,2014).

Nesse existem as opções de criar um evento, distribuir suas etapas, carregamento de dados dos competidores, inscrições de última hora, fazer cálculos parciais, gerar relatórios de clubes, percursos escalões de eventos registrados. Na Figura 4 pode-se ver a interface de controle dos orientistas.

O OE2010 permite a entrada de dados de *chips*¹⁵ que são usados em muitos eventos de Orientação do exterior e competições de grande importância no Brasil. Também gera relatórios da competição, resultados parciais, resultado final, resultado por clube e etapa.

Apesar de ser um bom *software*, sua desvantagem encontra-se no fato de sua versão completa não ser gratuita, restringindo assim o possível grupo de usuários a apenas aqueles que podem pagar por ele. Além disso, não possui a função de gerar gráficos, o que seu concorrente Prova faz.

¹⁵ Esses *chips* são dispositivos de geoposicionamento que identificam os pontos em que o corredor passou sem a necessidade de um cartão de picote, fazendo a conferência de forma automática. Ao final da competição o *chip* é apresentado e uma máquina faz a conferência dos pontos percorridos.

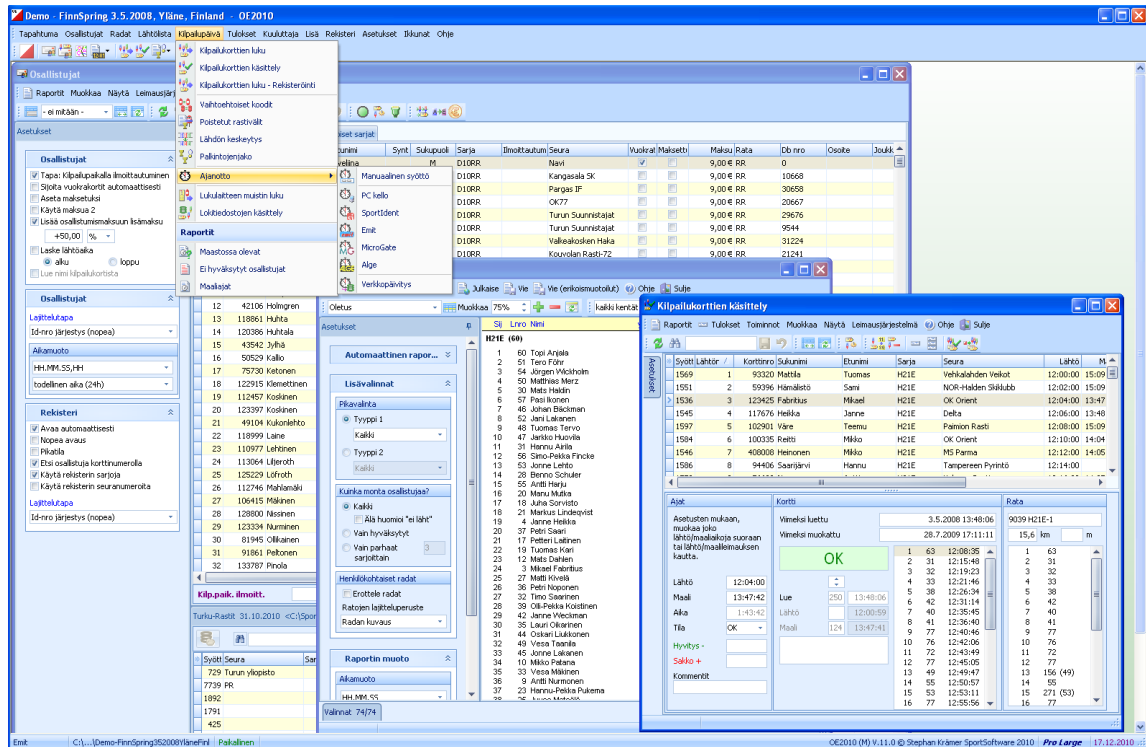


FIGURA 4 - Software OE 2010

4.1.3. HELGA

O Helga é um *software* de gerenciamento para Orientação muito utilizado internacionalmente, principalmente na Bélgica.

Segundo o site oficial (Helga, 2014) o sistema possui opções para configurar:

- Clubes (onde é possível adicionar dados como código, nome, sigla, idioma, federação, nação, e informações de contato);
- Atletas (nome, contato, clube ao qual está afiliado, número oficial do orientista, preferências, entre outros) (tela de cadastro na Figura 5);
- Eventos (local, datas iniciais e finais, clube organizador e descrição do evento).

Além disso, o *software* tem opções de edição da lista de partida, onde se pode gerar e calcular os tempos de partida, manualmente ou não. Há a opção de atrasar partidas, visualizar a lista final e exportá-la. No fim da partida podem-se ver os resultados na guia “resultados” e exportá-los.



FIGURA 5 - Helga

O grande problema do Helga é a limitação do sistema em que é utilizado, já que foi escrito no Microsoft Access e roda diretamente nele, gerando uma falha no desempenho. Isso complica muito seu manuseio se o usuário não tem experiência com banco de dados. Outra limitação é que só roda em plataformas 32bits.

O Helga não faz gráficos, mas dá a possibilidade de exportar dados para que outro programa o faça.

4.1.4. Comparação entre os *softwares* de gerenciamento de Orientação

A tabela a seguir mostra uma comparação entre os aspectos divergentes dos *softwares* de gerenciamento de competições de Orientação estudados e detalhados nas subseções anteriores.

Legenda da tabela:

1 – Refere-se à validação de dados informados pelo usuário, importante para manter a confiabilidade dos dados e evitar inconsistências.

2 – Refere-se à capacidade de gerar gráficos relacionados ao evento cadastrado, importante para melhor visualização e compreensão de resultados.

3 – Refere-se à capacidade de cadastrar mais de uma corrida. Dizer que um *software* não cadastra mais de uma corrida equivale a dizer que este salva todos os dados localmente e não permite a integração dos dados gerados em uma corrida com os de outra, o que seria útil em eventos que possuem mais de uma etapa para facilitar o cálculo dos resultados.

4 – Refere-se ao custo do *software*.

5 – Refere-se às plataformas em que o *software* está disponível.

N – significa que o *software* não possui a função relacionada com a coluna correspondente.

S - significa que o *software* possui a função relacionada com a coluna correspondente.

<i>Software</i>	1	2	3	4	5
Prova	N	S	N	Gratuito	Windows XP e mais recentes
OE2010	S	N	N	Pago	Windows 2000 e mais recentes
HELGA	S	N	S	Gratuito	Windows 32bits com Microsoft Access

4.2. Softwares de Análise

Os *softwares* de análise são projetados para verificar aproximadamente o desempenho de algum orientista durante algum percurso, ou determinado espaço de tempo. Com isso consegue se obter dicas valiosas para o aprimoramento do praticante do esporte.

4.2.1. OriRes

OriRes é um programa português usado para comparar os tempos parciais obtidos com o SportIdent (*chip* utilizado pelos orientistas em grandes competições para fazer verificação nos pontos de controle) nas competições (Orires,2014). O usuário pode comparar seus resultados parciais com os de outros competidores ou com a média, conforme pode ser observado na Figura 6. O programa permite, com isso, que o competidor analise o seu desempenho e veja onde ele perde mais tempo no percurso, para que ele possa melhorar seus resultados.

OriRes v0.34 Apr14 - E:\TPPed.2014-01-26.1303.3.csv

Ficheiro: E:\TPPed.2014-01-26.1303.3.csv

Totais: Escalões: 38 Atletas: 563 Pessoas: 574

Informação: Perc.: M45 Atletas: 37/33 Distância (m): 5000 Desnível (m): 0 Controlos: 22

Atleta: 5. Rui Botão [[1000] Individual POR Fed] Velocidade: 8:34

Comp.: 4. Armando Sousa [[030] ADFa] Velocidade: 8:32

Resultados: (min/km)

Nº	Ponto	Tempo	Rnk	Pos	Comp.	Rnk	Pos	Dif.	Accum.	Melhor	Dif.	Erro	M.Todos	Dif.	Média	Perf. Ind.
1	74	1:39	5	5	4:20	29	29	-2:41	-2:41	1:24	+18%		1:24	+18%	1:37	98%
2	45	2:42	4	2	2:10	1	18	+0:32	-2:09	2:10	+25%		2:10	+25%	2:39	98%
3	67	0:47	1	1	2:46	31	23	-1:59	-4:08	0:47	0%		0:39	+21%	0:57	121%
4	57	6:17	33	26	0:29	3	14	+5:48	+1:40	0:21	+1695%	+5:55	0:18	+1994%	0:30	8%
5	58	1:20	21	26	0:50	2	11	+0:30	+2:10	0:42	+90%	+0:36	0:39	+105%	0:53	66%
6	104	3:28	26	23	1:36	1	7	+1:52	+4:02	1:36	+117%	+1:48	1:28	+136%	1:47	51%
7	42	1:04	7	21	2:57	30	14	-1:53	+2:09	0:39	+64%	+0:23	0:36	+78%	0:55	86%
8	41	1:32	3	17	3:59	24	19	-2:27	-0:18	1:27	+6%		1:17	+19%	1:40	109%
9	60	2:09	2	11	2:28	3	15	-0:19	-0:37	2:07	+2%		2:07	+2%	2:33	119%
10	40	1:09	11	12	0:51	4	14	+0:18	-0:19	0:45	+53%	+0:22	0:39	+77%	0:55	80%
11	71	3:52	5	7	4:04	7	11	-0:12	-0:31	3:35	+8%		3:35	+8%	3:59	103%
12	47	2:00	8	7	1:44	4	8	+0:16	-0:15	1:40	+20%		1:35	+26%	1:51	93%
13	35	1:21	8	8	1:02	1	7	+0:19	+0:04	1:02	+31%	+0:16	0:52	+56%	1:10	86%
14	63	1:33	2	8	1:32	1	7	+0:01	+0:05	1:32	+1%		1:18	+19%	1:42	110%
15	69	1:11	2	7	1:09	1	6	+0:02	+0:07	1:09	+3%		1:08	+4%	1:18	110%
16	51	1:55	1	7	1:57	2	6	-0:02	+0:05	1:55	0%		1:54	+1%	2:10	113%
17	64	0:27	2	7	0:26	1	6	+0:01	+0:06	0:26	+4%		0:20	+35%	0:28	104%
18	56	1:47	2	7	1:43	1	5	+0:04	+0:10	1:43	+4%		1:18	+37%	1:55	107%
19	54	2:23	1	6	2:23	1	5	0:00	+0:10	2:23	0%		1:45	+36%	2:43	114%
20	65	0:44	1	6	0:45	3	4	-0:01	+0:09	0:44	0%		0:29	+52%	0:50	114%
21	75	2:23	2	5	2:21	1	4	+0:02	+0:11	2:21	+1%		2:11	+9%	2:31	106%
22	200	0:37	2	5	0:37	2	4	0:00	+0:11	0:35	+6%		0:27	+37%	0:38	103%
23	F	0:31	4	5	0:31	4	4	0:00	+0:11	0:29	+7%		0:25	+24%	0:31	100%
Total		42:51		5	42:40		4	+0:11		31:32	+11:19	+9:20	28:34	+14:17	36:12	+6:39
Pts		94,52			94,92			-0,40							100%	84%

Carregue no botão da direita do rato para obter mais opções

FIGURA 6 – Software OriRes

4.3. Softwares de mapeamento

Como um dos itens básicos de uma competição de Orientação é um mapa, existem programas que são capazes de gerar esses a partir de dados inseridos, com o intuito de projetar o mapa ideal para tal evento e percurso.

4.3.1. OCAD

O OCAD é uma ferramenta utilizada por muitos organizadores de eventos de Orientação para o desenvolvimento dos mapas. Esse é utilizado para a elaboração de mapas de todos os tipos (topográficos, para escalada e ciclismo, etc.) que permite a exportação dos mapas para plataformas *Geodata Capture* (utilizada em GPS), imagens para publicação e mapas de Internet (permitem uma versão *Web* interativa do mapa)(OCAD, 2014).

O conjunto de funções da solução aqui tratada permite a vetorização dos mapas e disponibilização de uma série de símbolos para formatar a legenda, além da possibilidade de

definir seus próprios símbolos. Além disso, possui ferramentas bem elaboradas para o desenho do traçado do mapa. Um exemplo pode ser visto na Figura 7.

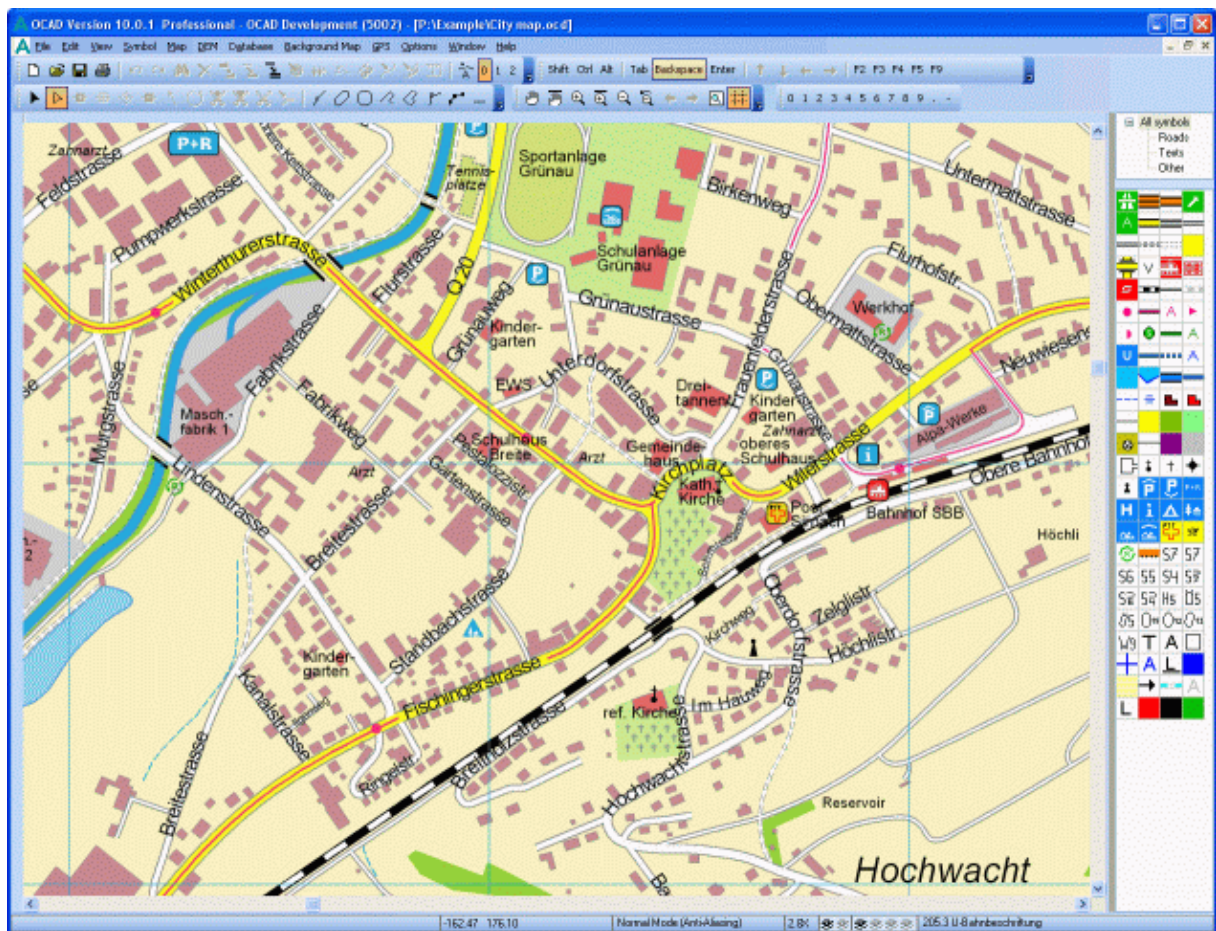


FIGURA 7 – Execução OCAD

Embora o programa esteja integrado em diversos outros *softwares* ligados à Orientação, o OCAD permite somente o desenho de mapas, e não foi desenvolvido com foco voltado para esse esporte.

4.3.2. CONDES

Condes é usado para o desenvolvimento de mapas para práticas de Orientação (CONDES, 2014), possibilitando o carregamento de imagem, representando as áreas de competição e inserção das informações dos trajetos, com a marcação dos pontos e criação de legendas com informações do significado dos pontos, como é visto na Figura 8.

O programa serve unicamente para o desenvolvimento de mapas, constituindo uma ferramenta útil para a Orientação, mas sem dispor de todas as funcionalidades necessárias à prática.

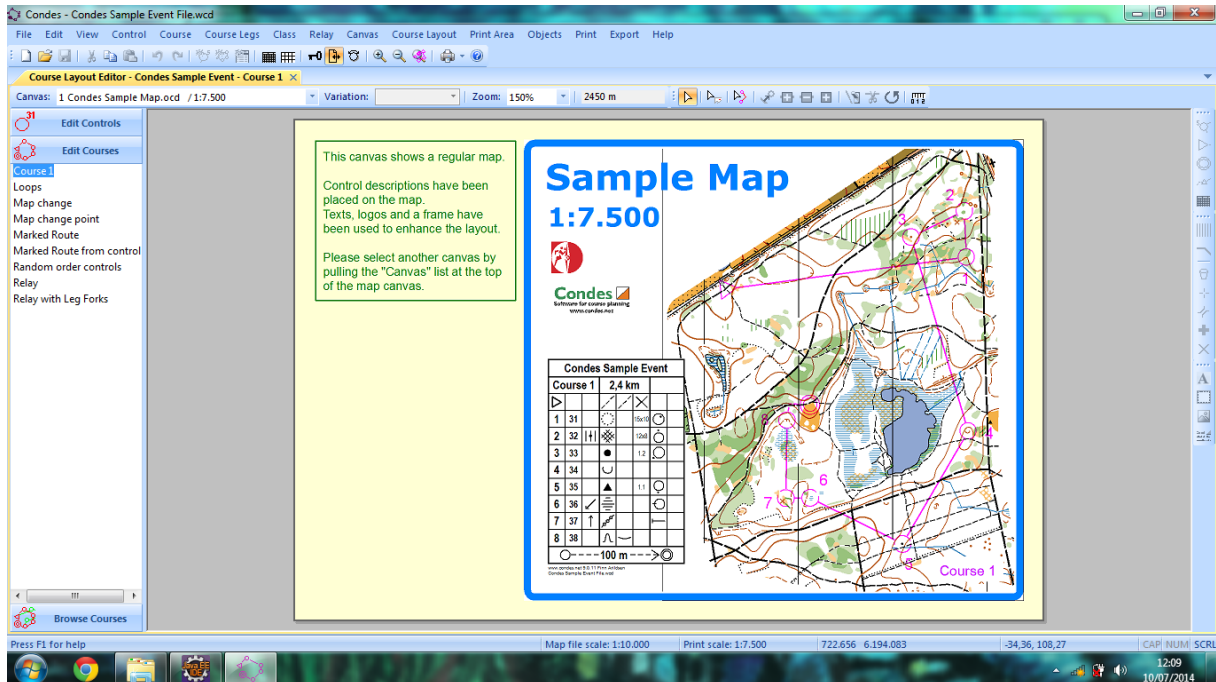


FIGURA 8- Condes

4.4. Jogos de simulação de competições de Orientação

Um jeito fácil de difundir o esporte é através de jogos direcionados. Assim, existem jogos com perspectivas de competição de Orientação, e também para aprender sobre a sinalética utilizada no esporte. O estudo destes *softwares* contribui para a obtenção de conhecimentos sobre a realização do esporte em si e descobrir funcionalidades necessárias a um *software* para gerenciamento da prática.

4.4.1. WinOI

A *MelinSoftware*, empresa de desenvolvimento de *softwares* sueca (Melin, 2014), disponibiliza um jogo de Orientação em tempo real para Windows, ilustrado na Figura 9, para a prática do esporte através do computador.

Nesse jogo há alguns mapas para realizar diversos percursos existentes ou criar um. Ao término de um percurso pode-se realizar uma comparação com tempos antigos, como também o tempo de amigos, uma vez que é possível jogar com outros jogadores.

Contudo, o WinOI já é um *software* antigo desenvolvido em 1999, dificultando sua execução em computadores recentes.



FIGURA 9 - Simulação do WinOI

4.4.2. Oriantica

O Oriantica ou WinOI2 é a sequência do WinOI. Tem como a base o *software* anterior, mas com melhorias, como um novo motor gráfico, e possibilidade de importar mapas do OCAD para se usar durante o jogo, como observado na Figura 10.



FIGURA 10 - Simulação do Oriantica

Neste *software*, simula-se uma competição de Orientação, de dia ou de noite, usando mapas e uma bússola, os quais têm que usar para achar o percurso com o menor tempo possível (Melin, 2014).

Embora o programa seja uma evolução do primeiro e apresentar diversas funcionalidades não encontradas antes, o *software* continua sem portabilidade para outras plataformas sem ser o Windows.

A análise desses jogos de simulação possibilitou a percepção de alguns requisitos para o desenvolvimento do Sistema Oriente, fortalecendo algumas informações conseguidas com praticantes da Orientação. Possibilitou também perceber que esse esporte tem vários *softwares* para seu uso, até mesmo jogos de simulação, podendo, em trabalhos futuros, ser contemplado.

4.5. Resultados da análise dos *softwares*

Com base nas análises dos sistemas de gerenciamento do esporte pôde-se ter uma plena visualização das características necessárias a um sistema deste tipo. A partir dos outros programas, obteve-se maior conhecimento do funcionamento da Orientação e do uso de *softwares* dentro deste esporte. Utilizando os dados obtidos, o Sistema Oriente foi desenvolvido visando contemplar todas as funcionalidades dos sistemas de gestão de *software*, com o objetivo de atender da melhor forma as necessidades do usuário.

5. Descrição do projeto

O Sistema Oriente é um sistema de gerenciamento e apoio para competições de Orientação, separado em dois módulos com funcionalidades diferentes: o módulo local, destinado à administração de competições; e o módulo *online*, cujas funcionalidades são voltadas ao suporte de competições e orientistas. Foi desenvolvido objetivando suprir todas as necessidades do usuário, com vantagens em relação aos *softwares* já existentes.

5.1. Módulo Local

Destinada aos administradores de eventos, a interface local é responsável por fornecer ao usuário as ferramentas necessárias para a administração da realização de um evento, independentemente do local escolhido.

O módulo local é composto por duas plataformas que possuem *softwares* com as mesmas funcionalidades de administração de eventos. Uma destas plataformas é para ambientes *desktop* (Windows), enquanto a outra funciona em ambientes *mobile* (Android). Suas funcionalidades básicas são as fundamentais para um *software* de gerenciamento de competições deste tipo e estão listadas abaixo:

1. Manutenção (cadastro, edição e exclusão) das tabelas básicas: orientista, clube, federação, confederação e competição;
2. Realização de evento:
 - 2.1. Cadastro;
 - 2.2. Representação gráfica da relação orientistas/clube participantes do evento;
 - 2.3. Ajuste de cronometro;
 - 2.4. Geração de horários de partida dos orientistas;
 - 2.5. Marcação de horários de chegada dos orientistas;
 - 2.6. Cálculo do tempo de percurso;
 - 2.7. Geração de resultados parciais e resultados finais;

Os principais diferenciais do Sistema Oriente em relação a seus concorrentes no módulo local são a validação de dados, a possibilidade de gerenciamento de mais de um evento, e as

múltiplas plataformas onde o sistema pode ser executado.

5.2. Módulo Online

Destinada a todos os envolvidos na prática da Orientação, de organizadores de eventos a orientistas comuns, o módulo *online* é responsável por dar suporte às competições e participantes.

As funcionalidades básicas da interface *Web* estão listadas abaixo:

1. Manutenção (cadastro, edição e exclusão) de contas de usuários do site;
2. Divulgação de eventos futuros criados pelos organizadores;
3. Inscrição dos orientistas em eventos cadastrados pelos organizadores;
4. Confirmação de pagamento em eventos;
5. Visualização de dados do orientista: gráfico de desempenho em competições e histórico.

Não há nenhuma interface *Web* voltada à Orientação, atualmente, com funções semelhantes às oferecidas por esta, sendo, portanto, uma inovação na área, e por si só um ponto positivo do Sistema Oriente em relação aos concorrentes.

5.3. Metodologia de desenvolvimento

Para o desenvolvimento do software foram utilizados os padrões MVC e DAO de forma a aumentar a eficiência do trabalho em grupo com a alta modularização do sistema, permitindo um fácil desenvolvimento paralelo.

O padrão de programação MVC (*Model, View e Controller*) tem como intuito separar os dados do programa da interface de usuário e do fluxo de aplicação. Assim, permite que um mesmo dado possa ser acessado e visualizado através de interfaces.

Com as diversas possibilidades de interfaces, a MVC é uma ferramenta indispensável para desenvolvermos sistemas por facilitar no desenvolvimento de código, uma vez que se distribui de concisa o que cada parte do código utiliza.

Esse padrão é dividido em:

- Modelo (MODEL): Lógica de negócio ou dados;

- Visão (VIEW): Camada de interface com o usuário. Nesta camada o usuário vê o estado do modelo e pode manipular a interface, para ativar a lógica de negócio;
- Controlador (CONTROLLER): Transforma eventos gerados pela interface em ações de negócio, alterando o modelo.

O padrão DAO (*Data Access Object* – Objeto de acesso a dados) é um padrão de projeto que abstrai e encapsula os mecanismos de acesso a dados escondendo os detalhes da execução da origem dos dados. Este padrão permite criar as classes de dados independentemente da fonte de dados ser um banco de dados relacional, um arquivo texto, um arquivo XML, etc.. Para isso, ele encapsula os mecanismos de acesso a dados e cria uma interface de cliente genérica para fazer o acesso aos dados permitindo que os mecanismos de acesso a dados sejam alterados independentemente do código que utiliza os dados.

Existem diversas implementações do padrão DAO, mas em geral pode-se relacionar algumas características desejáveis em uma implementação:

- Todo o acesso aos dados deve ser feita através das classes DAO de forma a se ter o encapsulamento;
- Cada instância da DAO é responsável por um objeto de domínio;
- O DAO deve ser responsável pelas operações CRUD (*Create, Read, Update e Delete* ou Criar, Ler, Atualizar e Remover) no domínio;
- O DAO não deve ser responsável por transações, sessões ou conexões que devem ser tratados fora do DAO;

Com base nos modelos MVC e DAO, foi construído o sistema. De forma a guiar a construção do mesmo, foi feito um conjunto de diagramas para detalhar todas as características do sistema. O detalhamento da diagramação está apresentado nas seções seguintes (Seções 6 e 7).

6. Projeto conceitual

Após definir as funcionalidades de um *software*, é necessário delimitar como este agirá, sem ser necessário especificar como será implementado. Deste modo, com o uso da linguagem de modelagem UML, pode-se determinar tais aspectos necessários ao sistema. Para isso, utilizam-se diagramas de Casos de Uso, que fornecem uma maneira de os desenvolvedores chegarem a uma compreensão comum com os usuários finais, além de ajudar a validar a arquitetura e verificar o sistema à medida que ele evolui durante o seu desenvolvimento.

6.1. Diagrama de Contexto UML

Nesta sessão serão apresentados os Diagramas de Caso de Uso referentes ao *software* desenvolvido. O sistema local (*desktop* e móvel) permite o cadastro de orientistas, clubes, grupos de orientistas e eventos, sendo necessária a escolha de um grupo de orientistas no cadastro de eventos. Outra funcionalidade do programa é o controle de eventos, que envolve a sua inicialização, o ajuste do relógio, marcação da chegada dos orientistas e a finalização da competição. Permite criar um *ranking* dos competidores, além de buscar informações de um competidor específico e editar suas informações. As funcionalidades do sistema local podem ser observadas na Figura 11.

Junto à interface local, o sistema também possui uma plataforma *online*, que permite o *login* de administradores de clubes, os permitindo a exportação de dados de competições, criação de eventos oficiais e validação de pagamentos feitos no *site*.

Dentre as funcionalidades, também há uma parte para *login* de orientistas, possibilitando que estes exportem os dados não oficiais, verifiquem o gráfico de desempenho em eventos passados e histórico de corridas, além de permitir a solicitação de participação em eventos oficiais, como diagramado na Figura 12.

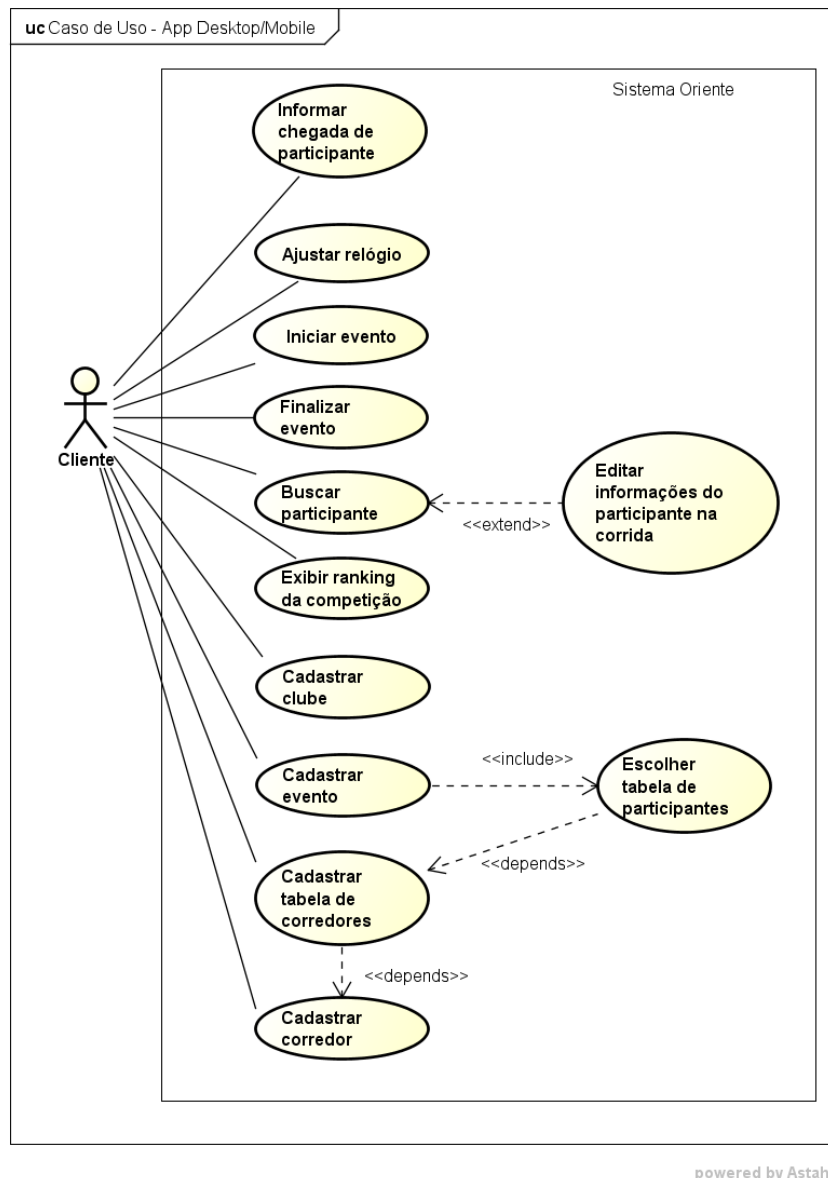


FIGURA 11 - Diagrama de caso de uso Módulo Local

O fluxo comum de uso do programa seria iniciado com os cadastros de federações, clubes, corredores, tabelas de corredores e eventos, incluindo a sua edição e deleção conforme apresentado no diagrama acima, a fim de fornecer os dados para a execução da competição.

Após feitas estas ações o usuário pode gerenciar o sistema, utilizando as funções de geração de horários de partida, iniciação do evento e, após estas, informar horários de chegada, buscar e alterar dados de participação dos corredores, para então finalizar a competição e exibir o ranking, contemplando todas as ações necessárias a um administrador de um evento de Orientação.

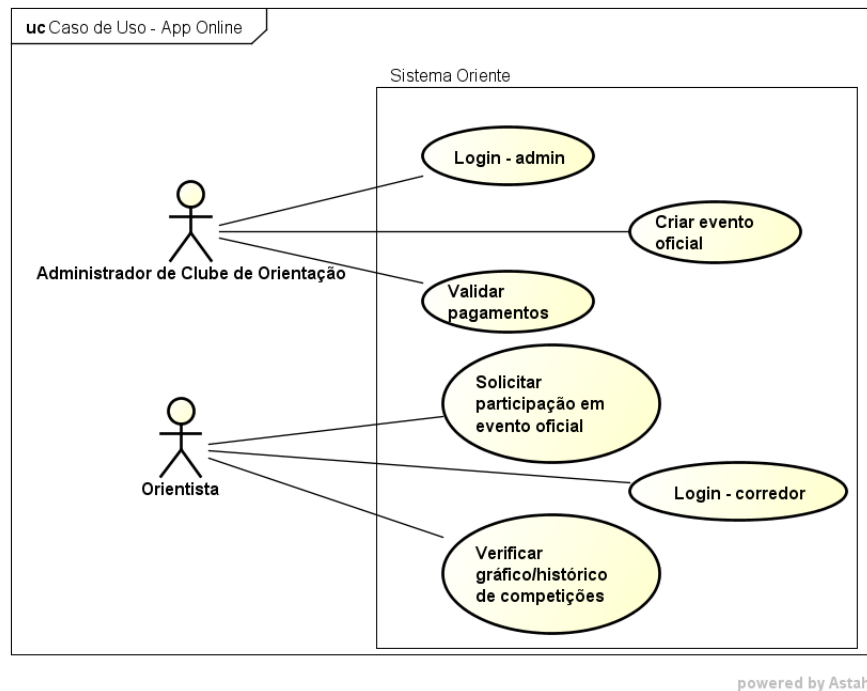


FIGURA 12 - Diagrama de caso de uso Modulo Online

O Modulo Online permite as ações de *login* para ambos os clubes e os orientistas. Após este *login* é permitido ao orientista verificar o histórico e gráfico de competições e solicitar a participação em eventos ainda não realizados, dando ao usuário um conjunto de informações úteis e maior facilidade na inscrição em competições.

Os clubes possuem a possibilidade de cadastrar novos eventos e validar os pagamentos dos corredores que solicitaram a participação em suas competições, criando uma via de fácil controle dos pagamentos e eventos agendados.

7. Projeto Físico

A seguir são apresentados os diagramas para a modelagem dos dados do projeto, como o Diagrama de Entidade e Relacionamento, o banco de dados e o Diagrama de Classes.

7.1. DER – Diagrama de Entidade e Relacionamento

Com o Diagrama de Entidade e Relacionamento (DER) pode-se representar de forma sucinta e bem estruturada todos os elementos essenciais abstraídos no processo de análise de sistemas. O modelo tem por base que o mundo real, e é formado por um conjunto de objetos chamados de entidades e pelo conjunto dos relacionamentos entre esses objetos;

O objetivo do modelo E-R é representar a estrutura lógica do banco de dados de uma empresa, especificando o esquema da empresa, quais as entidades e como elas se relacionam entre si.

O banco de dados do Sistema Oriente conta com as entidades Federação, Clube, Corredor, Evento, Endereco, Contato e TabelaCorredor.

- Cada clube tem uma federação, um contato e um endereço.
- Cada corredor possui um contato, um clube e um endereço.
- Cada evento possui um conjunto de orientistas, representado pela entidade TabelaCorredor, bem como um endereço.

Através dos relacionamentos entre estas entidades (diagrama no Apêndice E), são armazenadas as informações necessárias à execução de um evento de Orientação, assim como as informações das entidades participantes para uma reutilização futura.

Com base no diagrama de Entidade e Relacionamento foi projetado o banco de dados do projeto conforme a seção seguinte.

7.2. Banco de dados

O MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD), que utiliza a linguagem SQL (*Structured Query Language* - Linguagem de Consulta Estruturada) como interface. É um dos mais populares bancos de dados *open source* do mundo por apresentar grande consistência, alto desempenho, confiabilidade e facilidade de uso (ORACLE, 2014).

O Banco apresenta três entidades principais: Evento, Corredor e Clube, das quais as demais classes são dependentes. A entidade TabelaCorredor armazena uma lista de orientistas para a facilitação da seleção de competidores para um evento. Em Participação serão relacionados os orientistas, as competições e seus resultados nestas. (As tabelas utilizadas para a montagem do Banco de Dados estão ilustradas no Apêndice F)

Com base nesta distribuição de tabelas, foi elaborado o diagrama de classes, com o qual o sistema foi desenvolvido.

7.3. Diagrama de Classes

Os diagramas de classes são os diagramas encontrados com maior frequência na modelagem de sistemas orientados a objetos, como as linguagens Java e C++. Um diagrama de classes mostra um conjunto de classes, interfaces e colaborações e seus relacionamentos. Este é utilizado para fazer a modelagem da visão estática do projeto de um sistema, sendo que, na maioria dos casos, isso envolve a modelagem do vocabulário do sistema, a modelagem de colaborações ou a modelagem de esquemas.

O módulo desenvolvido para *desktop* segue os padrões MVC e DAO (diagrama ilustrado no Apêndice G). A classe central é TelaInicialView, que é a interface geral do programa, nela estão adicionadas outras classes visuais, relacionadas às outras classes do MVC. Dentro destas são colocadas as funcionalidades do *software*, sendo que a classe GerenciamentoEvento não apresenta nenhum modulo ou controle e é usada para armazenar as classes de evento. BarraMenuView contém as funcionalidades referentes ao gerenciamento de informações (cadastro, busca, edição), BarraFuncoesView faz os controles de processos de um evento. CorredorView é a área de trabalho para a realização de uma competição.

As classes do módulo para Android foram feitas de forma diferente, e sua diagramação pode ser vista no Apêndice H. O sistema operacional do celular funciona de forma que cada tela da aplicação seja feita por uma classe diferente, que é instanciada pelo próprio sistema operacional. A navegação entre as telas é feita através de uma classe interna do Android e por causa disto os relacionamentos entre a maioria das classes não são agregações ou composições. As únicas agregações presentes neste módulo são as telas que compõem uma interface com abas e as classes para controle do banco de dados e SQLListAdapter. Esta última é uma classe capaz de montar listas com certos botões com base no banco de dados, funcionalidade muito explorada neste sistema. No Apêndice I está apresentado do diagrama

de classes para a plataforma *Web*, também idealizada nos padrões MVC e DAO para a linguagem de programação PHP.

7.4. Dicionário de Dados

O dicionário de dados consiste em uma lista organizada de todos os elementos de dados que são pertinentes para o sistema. Sem o dicionário de dados um modelo não pode ser considerado completo, pois este descreve entradas, saídas, composição de depósitos de dados e alguns cálculos intermédios. Esse consiste num ponto de referência de todos os elementos envolvidos na medida em que permite associar um significado a cada termo utilizado. Desse modo, consegue-se obter um dicionário de dados que é representado no Apêndice J.

7.5. Diagramas de Sequência

O Diagrama de Sequência é usado para mostrar a evolução de uma dada situação em determinado momento, mostrar uma dada colaboração entre duas ou mais classes e pode, também, ser usado para mostrar a tradução de um Caso de Uso desde a interação com o usuário até a finalização daquele dado processo (MEDEIROS, 2004). Eles têm este nome porque descrevem ao longo de uma linha de tempo a sequência de comunicações entre objetos.

O Diagrama de sequência é uma ferramenta importante no projeto de sistemas orientados a objetos. Embora a elaboração dos diagramas possa consumir um tempo considerável para sistemas maiores ou mais complexos, eles oferecem a seguir as bases para a definição de uma boa parte do projeto, com: os relacionamentos necessários entre as classes, métodos e atributos das classes e comportamento dinâmico dos objetos.

Segue em apêndice a este trabalho os diagramas de sequência demonstrando a evolução de possíveis atividades ao usuário no Sistema Oriente, em relação à parte desenvolvida para *desktops*, aparelhos móveis e *Web* (Apêndice K).

8. Resultados

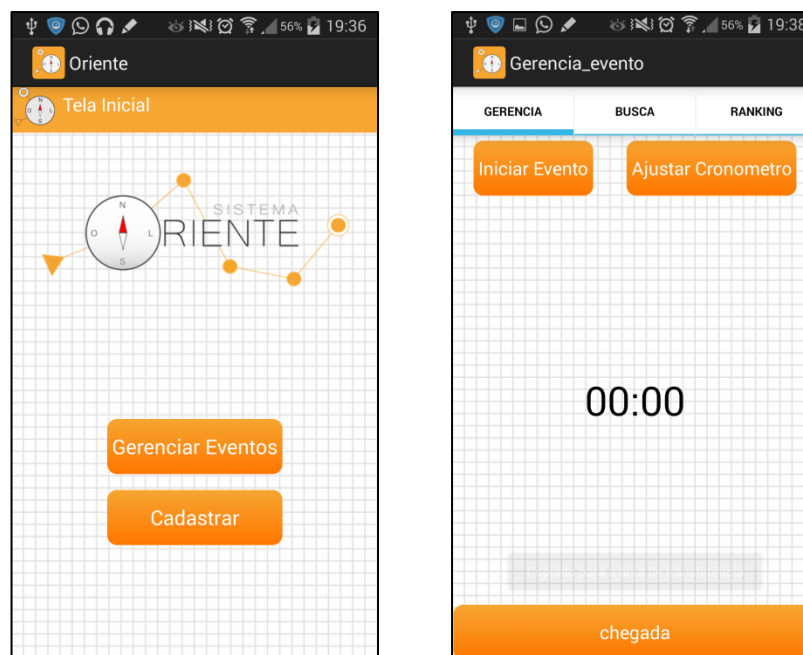
Ao final do projeto, foi desenvolvido um sistema com recursos voltados tanto para a administração dos eventos como para a divulgação destes. Desenvolvido para *desktop*, plataformas móveis e *Web* conforme proposto, o sistema atendeu às especificações de cada módulo contemplando as necessidades do público alvo.

8.1. Parte *Mobile*

Para os aparelhos Android, a interface local do aplicativo conseguiu seguir com o planejado. Na Figura 13.a apresenta-se a tela inicial, com a logo do Sistema juntamente com os botões de Gerenciar Eventos e Cadastrar. Com a primeira opção pode-se ajustar o cronômetro do evento gerenciado, como mostra na Figura 13.b.

Para o início de um evento é necessário possuir um horário de partida, assim, é necessário gera-lo em uma tela, a qual é mostrada na Figura 14.a.

Para ter um melhor funcionamento, talvez seja necessário o cadastro de novos Clubes de Orientação, assim a Figura 14.b mostra tal ação. E para saber se um clube já fora cadastrado, há uma listagem dos que já estão salvos, Figura 14.c.



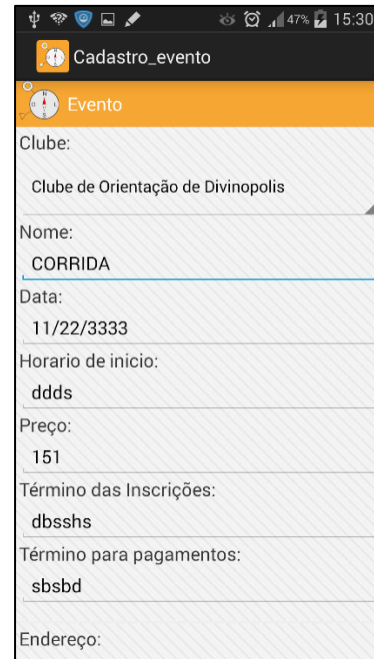
(a) – Tela Inicial

(b) – Tela de Gerencia de Eventos

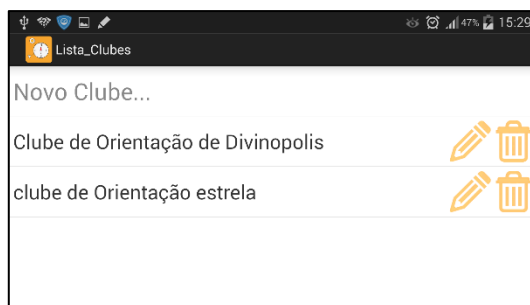
FIGURA 13 – Telas Android 1



(a) – Distribuição de horários de partida



(b) – Cadastro de Evento



(c) – Lista de Clubes

FIGURA 14 – Telas Android 2

8.2. Parte *Desktop*

Com relação à parte desenvolvida para *desktop* a tela do aplicativo desenvolvido sempre busca algo mais simples para ser trabalhado. Assim, desenvolveu-se uma tela inicial como mostrado na Figura 15.

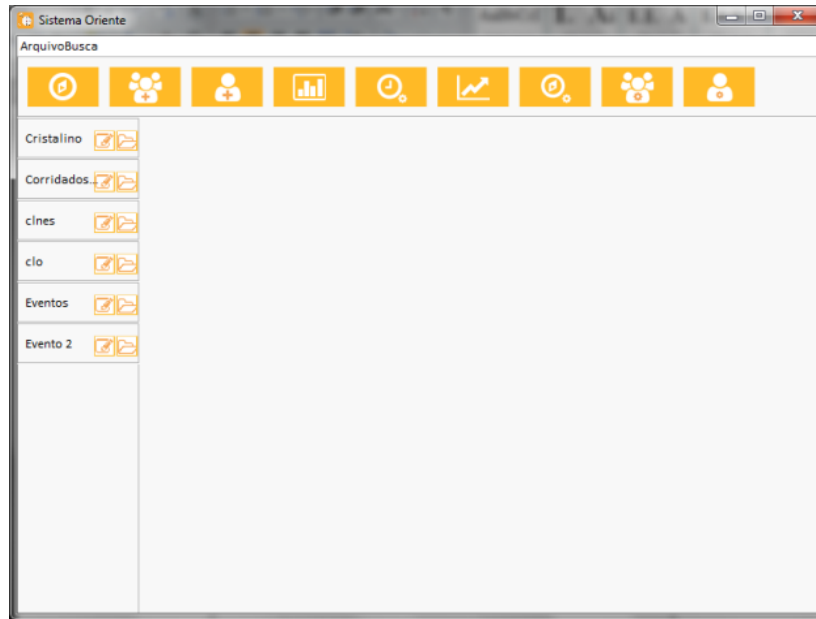


FIGURA 15 – Tela Inicial

Visando facilitar a entrada de novos orientistas para um determinado evento, foi feita uma tela para cadastrar uma tabela que contenha alguns já salvos, Figura 16.

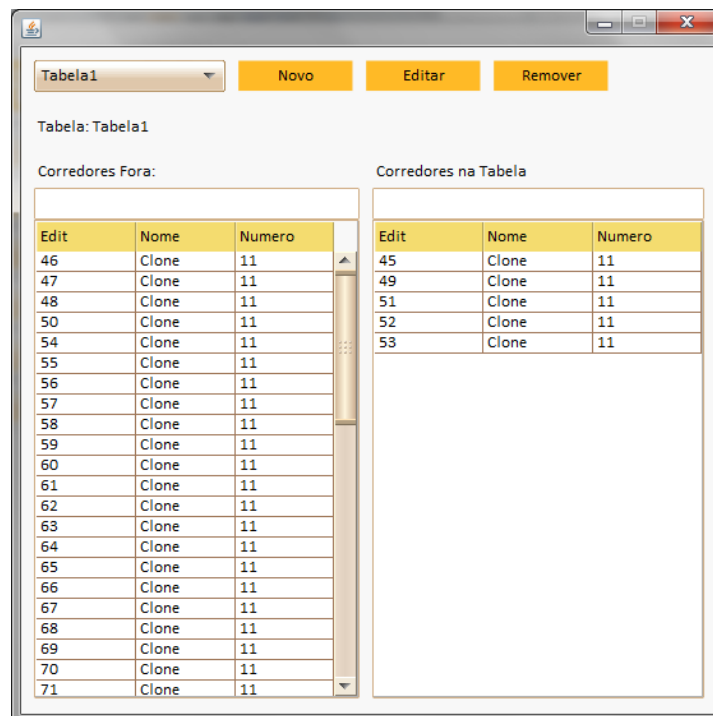


FIGURA 16 – Cadastro de Tabelas

Como o Sistema procura gerenciar um evento de Orientação é necessário o cadastro de um evento para ser gerenciado, como observado na Figura 17.

8.3. Parte Web

Na parte *Web* busca-se o gerenciamento dos dados de eventos que já ocorreram ou ainda acontecerão. Na Figura 19 é apresentada a página inicial com os eventos cadastrados.



FIGURA 19 - Página Inicial

Para realizar o *login* no *site* temos uma página para a entrada do “Nome do Usuário” e “Senha”, como na Figura 20.

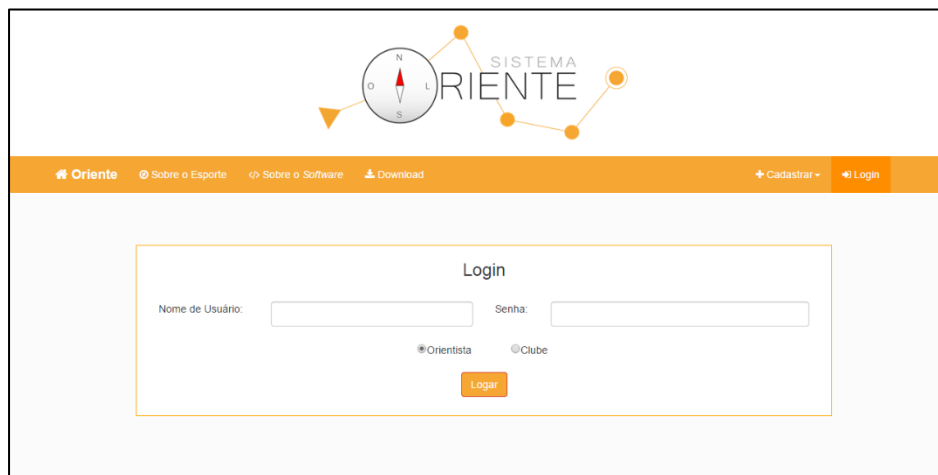


FIGURA 20 - Página de login

Com a finalidade de se utilizar o Sistema, tanto a parte *desktop* ou *mobile*, pode fazer o *download* dessas na página da Figura 21.

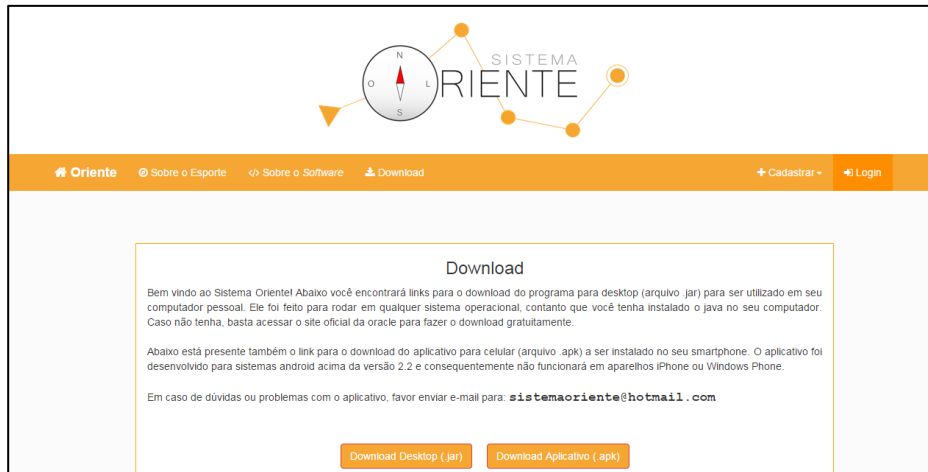


Figura 21 - Página para download

Com o objetivo de passar ao usuário para o que o Sistema fora desenvolvido, é apresentada uma página sobre a Orientação, Figura 22.

Uma pessoa responsável para o clube pode fazer o cadastro deste para fazer a divulgação de seus eventos, como é mostrado na página de cadastro, Figura 23.



FIGURA 22 - Página sobre Orientação

FIGURA 23 - Página para cadastro de Clube

Com um evento em aberto, vários orientistas procuram participar de determinado evento, e para isso é necessário o pagamento de certa quantia para a participação. Assim, é preciso a confirmação desse ato, como feito na página de validar pagamentos, Figura 24.

FIGURA 24 – Página para validar pagamentos

E para um orientista é possível verificar um gráfico de pontuação em eventos anteriores, como é mostrado na Figura 25.



FIGURA 25 - Página com gráfico de pontuações

9. Considerações Finais

Ao término do projeto, conclui-se que o desenvolvimento de sistemas que relacionam diversos dados possui uma alta complexidade e demandam uma grande quantidade de esforço e tempo para que possa ser terminado de forma satisfatória ao cliente.

Percebe-se que o volume de dados manipulados na coordenação de um evento pode ser demasiadamente grande, tornando maçante a gestão das competições utilizando papel e caneta. Desta forma, observam-se os benefícios da criação de *softwares* para a gerência de esportes e a qualidade obtida pela integração entre a gestão de esportes e a tecnologia da informação.

9.1. Trabalhos Futuros

Com o término deste trabalho, pode-se perceber que existem possibilidades de extensão das funcionalidades do projeto.

A integração entre os três módulos do projeto pode ser feita em trabalhos futuros, permitindo melhor utilização do programa. Para que esta integração seja feita, é necessário uma remodelagem do banco de dados do projeto, adicionando identificadores duplos para as tabelas do banco para eliminar problemas de identificação de dados iguais em aparelhos diferentes. Também é necessário a implantação de um *WebService* para facilitar a comunicação dos dados entre as interfaces.

Para projetos complementares, percebe-se a possibilidade de integração do Sistema Oriente com os chips de identificação (ex. SportIdent) utilizados por outros sistemas da área como o Helga ou o OE2010.

10. Conclusão

Percebe-se que as etapas de planejamento iniciais são de crucial importância para que o projeto seja um sucesso, e que, tendo uma boa modelagem do sistema e seguindo padrões consistentes de projeto, a implementação de grandes produtos pode ser feita com facilidade.

Conclui-se que no desenvolvimento de sistemas com muitos módulos separados, interconectados, é necessário começar o planejamento levando em conta inicialmente a interligação entre as partes e não os módulos separadamente, desta forma problemas com banco de dados, tais como integridade de dados e duplicação de informações, não se tornam problemas sérios em etapas avançadas do desenvolvimento.

Percebe-se ainda que a área de *softwares* para a gestão de esportes ainda possui poucos trabalhos e merece maiores estudos.

11. Referências

Bússolas. **História da orientação – o desporto dos aventureiros**. 2014. Disponível em:

<<http://bussolas.com/artigos/historia-orientacao-desporto-aventureiros>> Acesso em: 20 de maio de 2014.

CBO. **A História da CBO**. 2004. Disponível em :<<http://cbo.org.br/site/institucional/index.php>> Acesso em: 20 de maio de 2014.

CBO. **Regras Gerais da Orientação Pedestre**. 2012. Disponível em:

<<http://www.cbo.org.br/sistema/regras/documentos/REGRAS%20RGOP%202014.pdf>>. Acesso em: 20 de maio de 2014.

CONDES. **Condes: software for courseplanning**. 2014. Disponível em:<<http://www.condes.net/>>. Acesso em: 20 de maio de 2014.

HELGA. **Helga: Orienteering Software**. 2014. Disponível em:<<http://helga-o.com/>>. Acesso em: 20 de maio de 2014.

MEDEIROS, Ernani Sales de. **Desenvolvimento software com UML 2.0: definitivo** / Ernani Sales de Medeiros. São Paulo: Pearson Makron Books, 2004.

MELIN Software. **Melin Software**. 2012. Disponível em:<<http://www.melin.nu/>>. Acesso em: 20 de maio de 2014.

OCAD. **OCAD: The smart software for cartographt**. 2014. Disponível em:<<http://www.ocad.com/en/>>. Acesso em: 20 de maio de 2014.

OE2010. **OE2010**. 2014. Disponível em: <<http://www.sportsoftware.de/orienteering/oe2010/>>. Acesso em: 20 de maio de 2014

ORACLE. **MySQL Editions**. 2014. Disponível em: <<http://www.mysql.com/products/>> Acesso em: 20 de maio de 2014.

ORIRES. **OriRes**. 2014. Disponível em:<<http://orires.ruibotao.com/>>. Acesso em: 20 de maio de 2014.

PASINI, Carlos Giovanni Delevati; DANTAS, Mario. **Disciplina de Orientação e o currículo de educação física do ensino superior**. Uma inclusão necessária. Minas Gerais: UNINCOR, 2003. Disponível em:

<http://www.cbo.org.br/site/comissao_cientifica/Mestrado/artigo%20cientifico.pdf> . Acesso em: 20 de maio de 2014.

PAZ, Paula Iracema. **Corrida de Orientação. Promovendo o desporto no Brasil.** Monografia apresentada para Bacharelado em Comunicação social. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2003.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software.** Sexta edição. Mc Grall Hill, 2010.

Apêndice A – Estrutura Analítica do Projeto

Nome da tarefa	% concluída	Duração	Início	Término
Iniciação	100%	26 dias	Ter 01/04/14	Ter 06/05/14
Definir proposta	100%	17 dias	Ter 01/04/14	Qua 23/04/14
Levantamento Inicial de Escopo	100%	1 dia	Ter 06/05/14	Ter 06/05/14
Definir líder do projeto	100%	1 dia	Ter 06/05/14	Ter 06/05/14
Planejamento	100%	62 dias	Ter 01/04/14	Qua 25/06/14
Definir escopo	100%	40 dias	Seg 28/04/14	Sex 20/06/14
Definir EAP	100%	10 dias	Seg 28/04/14	Sex 09/05/14
Definir fases do projeto	100%	10 dias	Seg 12/05/14	Sex 23/05/14
Definir principais entregáveis	100%	10 dias	Seg 26/05/14	Sex 06/06/14
Decompor entregáveis	100%	10 dias	Seg 09/06/14	Sex 20/06/14
Desenvolver plano do projeto	100%	62 dias	Ter 01/04/14	Qua 25/06/14
Definir equipe do projeto	100%	2 dias	Ter 01/04/14	Qua 02/04/14
Desenvolver cronograma	100%	8 dias	Seg 19/05/14	Qua 28/05/14
Desenvolver matriz de responsabilidades	100%	20 dias	Qui 29/05/14	Qua 25/06/14
Controle	75%	187 dias	Ter 01/04/14	Qua 17/12/14
Controle de projeto	75%	187 dias	Ter 01/04/14	Qua 17/12/14
Realizar reuniões periódicas	75%	187 dias	Ter 01/04/14	Qua 17/12/14
Controlar mudanças de escopo	75%	187 dias	Ter 01/04/14	Qua 17/12/14
Execução	67%	108 dias	Qui 26/06/14	Seg 24/11/14
Documento de Engenharia de Software	68%	24 dias	Qui 26/06/14	Ter 29/07/14
Documentos de visão	100%	3 dias	Qui 26/06/14	Seg 30/06/14
Documentos de regra de negócio	100%	3 dias	Ter 01/07/14	Qui 03/07/14
Protótipo	55%	11,8 dias	Sex 04/07/14	Seg 21/07/14
Documento de especificação de caso de uso	100%	3 dias	Ter 22/07/14	Qui 24/07/14
Documento de estratégia de teste	20%	3 dias	Sex 25/07/14	Ter 29/07/14
Artefato de Infraestrutura de Software	100%	67 dias	Qui 19/06/14	Sex 19/09/14
Caso de uso	100%	1 dia	Qui 10/07/14	Qui 10/07/14
Diagrama de atividades	100%	5 dias	Qua 06/08/14	Ter 12/08/14
Diagrama de sequencia	100%	5 dias	Qua 06/08/14	Ter 12/08/14
Diagrama de classes	100%	6,5 dias	Qui 19/06/14	Ter 26/08/14
Projeto de Banco de Dados	100%	64 dias	Qui 19/06/14	Ter 16/09/14
MER Conceitual	100%	1 dia	Qui 19/06/14	Qui 19/06/14
MER Lógico	100%	15 dias	Sex 20/06/14	Qui 10/07/14
SCRIPT SQL	100%	5 dias	Qua 10/09/14	Ter 16/09/14
Arquitetura e infraestrutura de redes	5%	10 dias	Qua 17/09/14	Ter 30/09/14
Documento de projeto físico	5%	5 dias	Qua 17/09/14	Ter 23/09/14
Documento de projeto lógico	5%	5 dias	Qua 24/09/14	Ter 30/09/14
Construção	75%	94 dias	Qui 19/06/14	Ter 28/10/14
Plano de Construção	100%	30 dias	Qui 19/06/14	Qua 30/07/14
Codificação	66%	31,8 dias	Qui 03/07/14	Seg 20/10/14

Testes: Execução	33%	2 dias	Ter 21/10/14	Qua 22/10/14
Homologação: Execução	0%	5 dias	Qua 22/10/14	Ter 28/10/14
Integração	5%	10 dias	Qua 29/10/14	Ter 11/11/14
Preparação de ambientes	5%	5 dias	Qua 29/10/14	Ter 04/11/14
Plano de Interação	5%	5 dias	Qua 05/11/14	Ter 11/11/14
Encerramento	0%	17 dias	Ter 25/11/14	Qua 17/12/14
Encerramento administrativo	0%	17 dias	Ter 25/11/14	Qua 17/12/14
Análises post-mortem	0%	3 dias	Seg 15/12/14	Qua 17/12/14

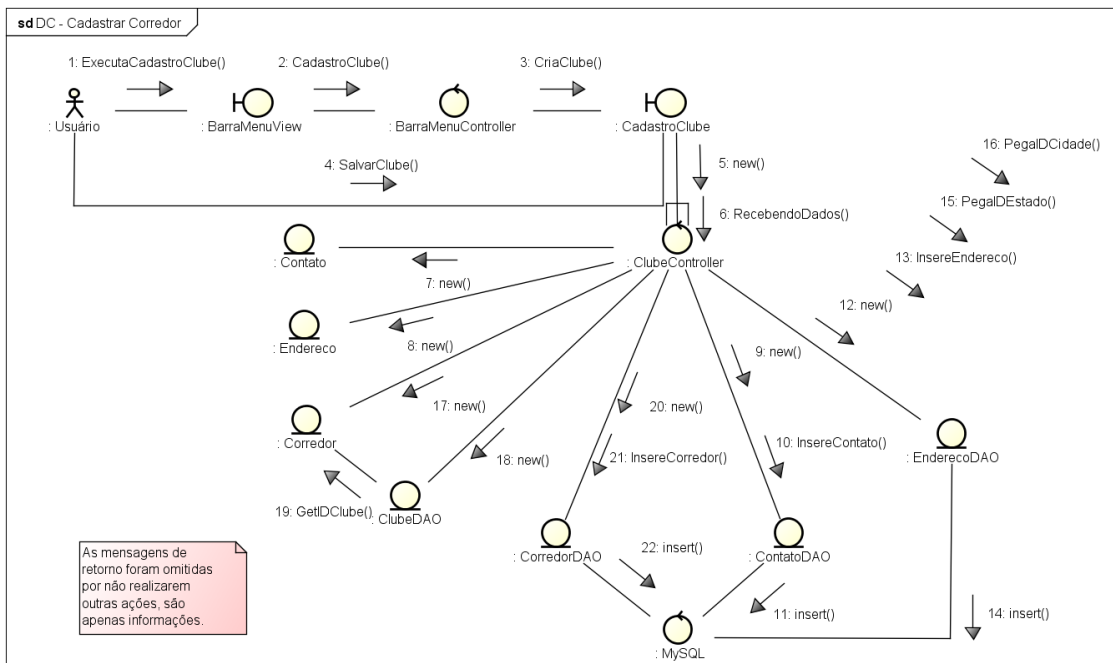
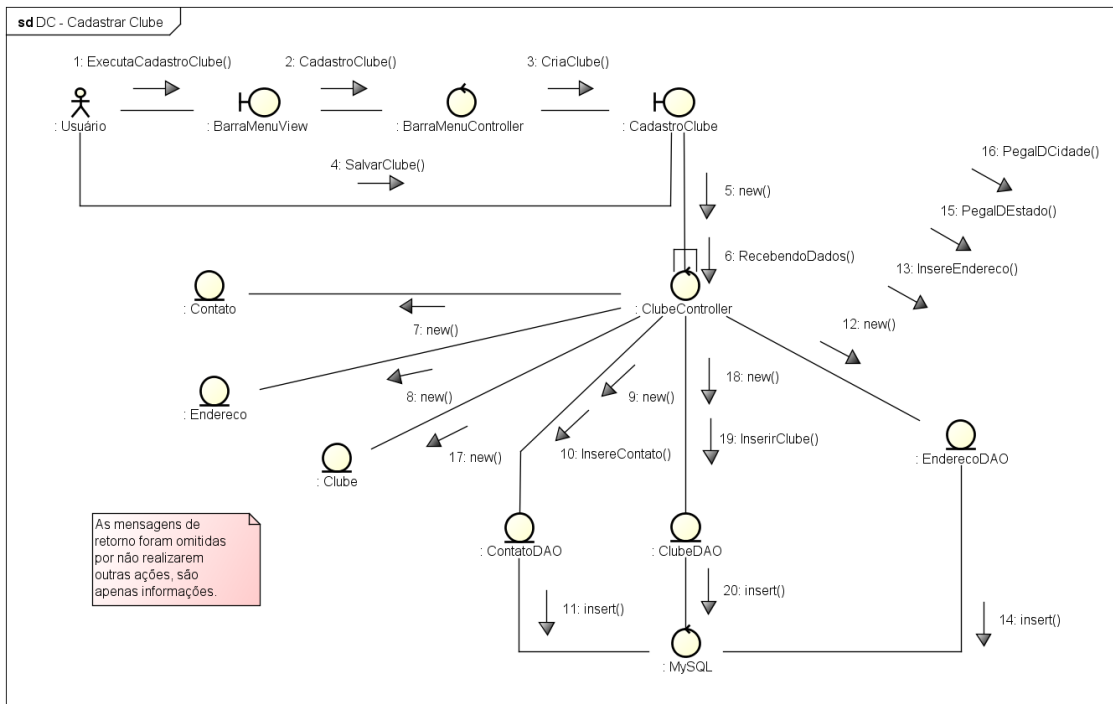
Apêndice B – Diagrama de comunicação

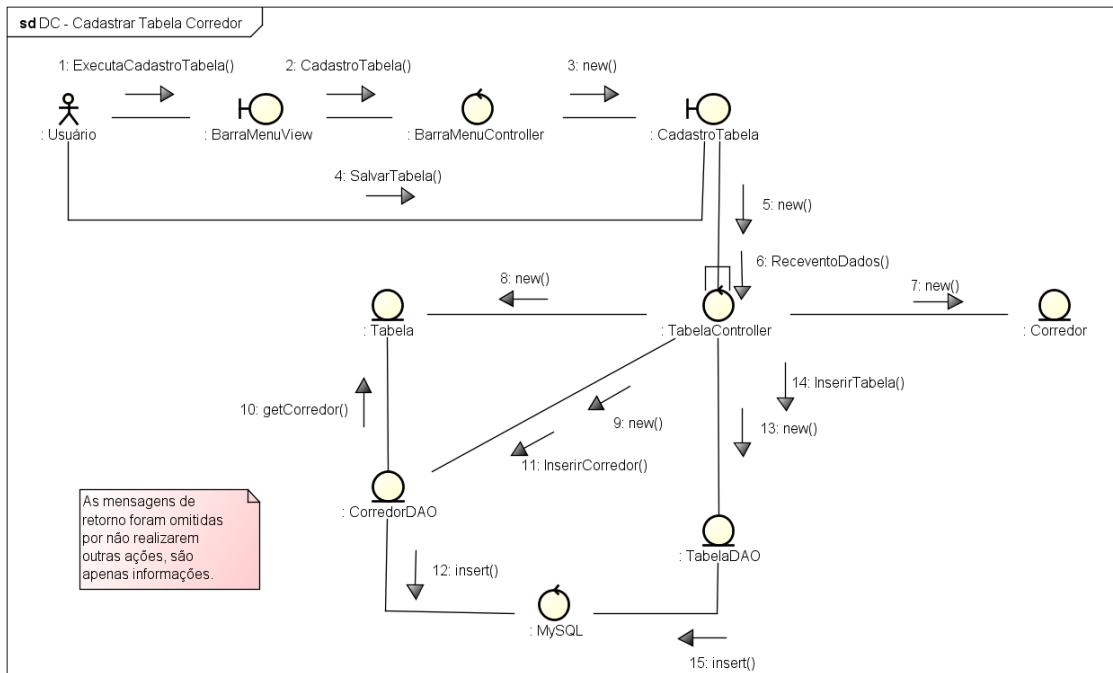
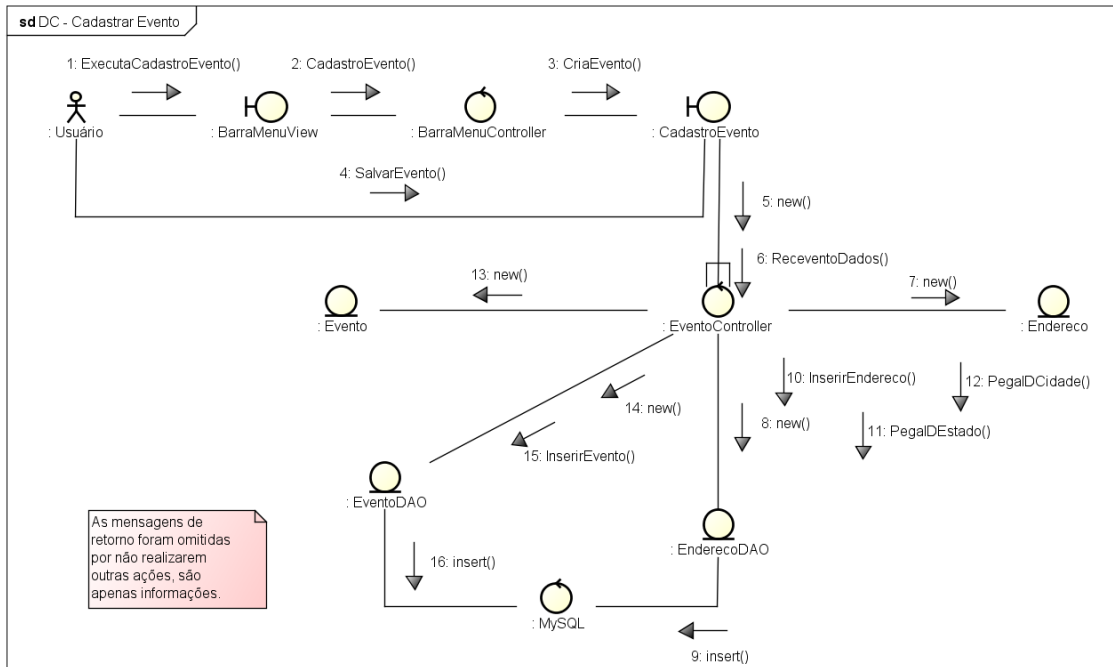
O diagrama de comunicação (ou Diagrama de Colaboração) define a estrutura de como os objetos estão vinculados, como no diagrama de classes, e indica quais são as mensagens trocadas entre esses, exemplar ao diagrama de sequência.

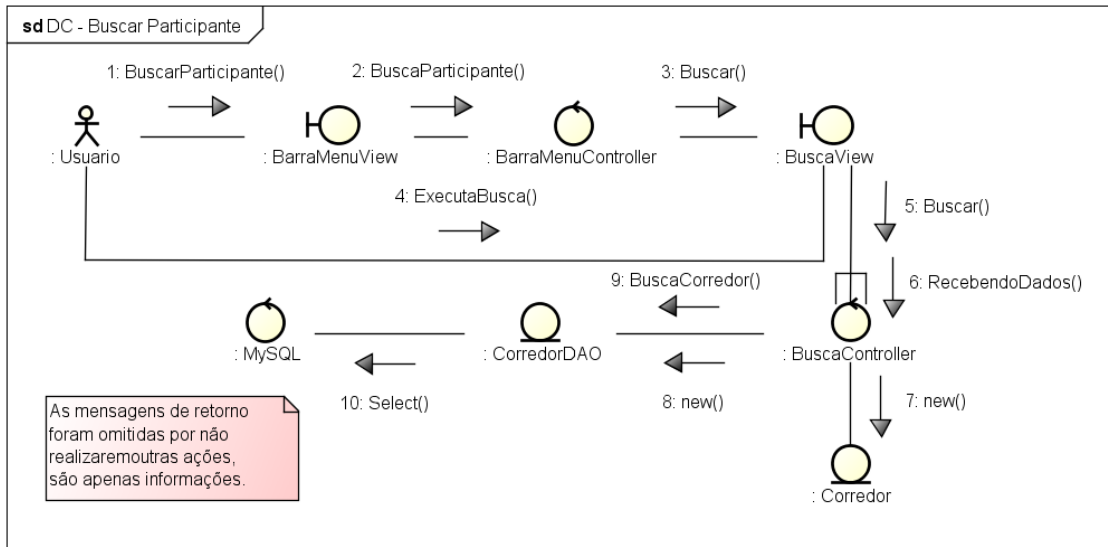
Esses são utilizados para mostrar como os objetos interagem para executar o comportamento de um caso de uso específico ou de parte de um caso de uso. Junto com os diagramas de sequência, os diagramas de comunicação são utilizados pelos designers para definir e esclarecer as funções dos objetos que executam um fluxo específico de eventos de um caso de uso. Eles são a principal fonte de informações usada para determinar interfaces e responsabilidades de classe.

Diferente de um diagrama de sequência, um diagrama de comunicação mostra os relacionamentos entre os objetos. Os diagramas de sequência e os diagramas de comunicação expressam informações semelhantes, mas as mostram de maneiras diferentes. Os diagramas de comunicação mostram os relacionamentos entre os objetos e proporcionam uma melhor compreensão de todos os efeitos causados em determinado objeto e para design de procedimentos.

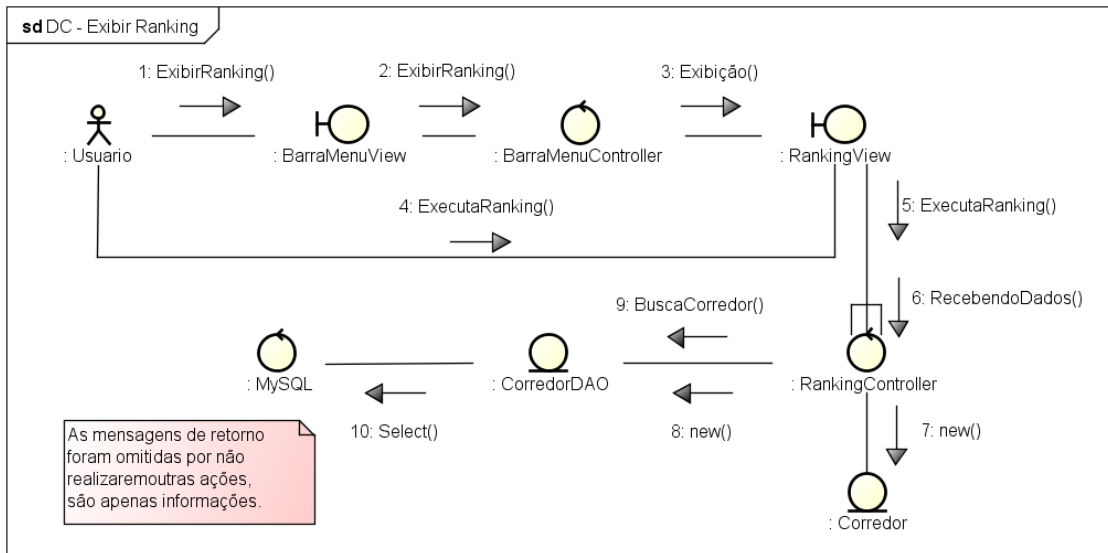
Em razão do formato, os diagramas de comunicação tendem a ser mais adequados às tarefas de análise. Ou seja, eles representam melhor as interações mais simples de um número menor de objetos. À medida que o número de objetos e de mensagens aumenta, fica cada vez mais difícil ler o diagrama. Além disso, é difícil exibir informações descritivas adicionais (como andamento, pontos de decisão ou outras informações não estruturadas), que podem ser facilmente incluídas nas anotações de um diagrama de sequência.



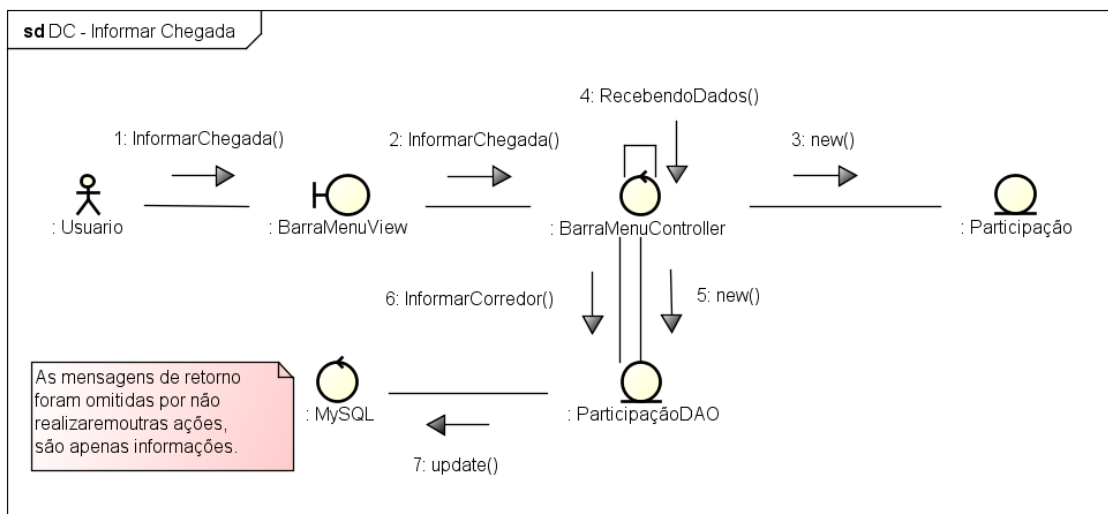




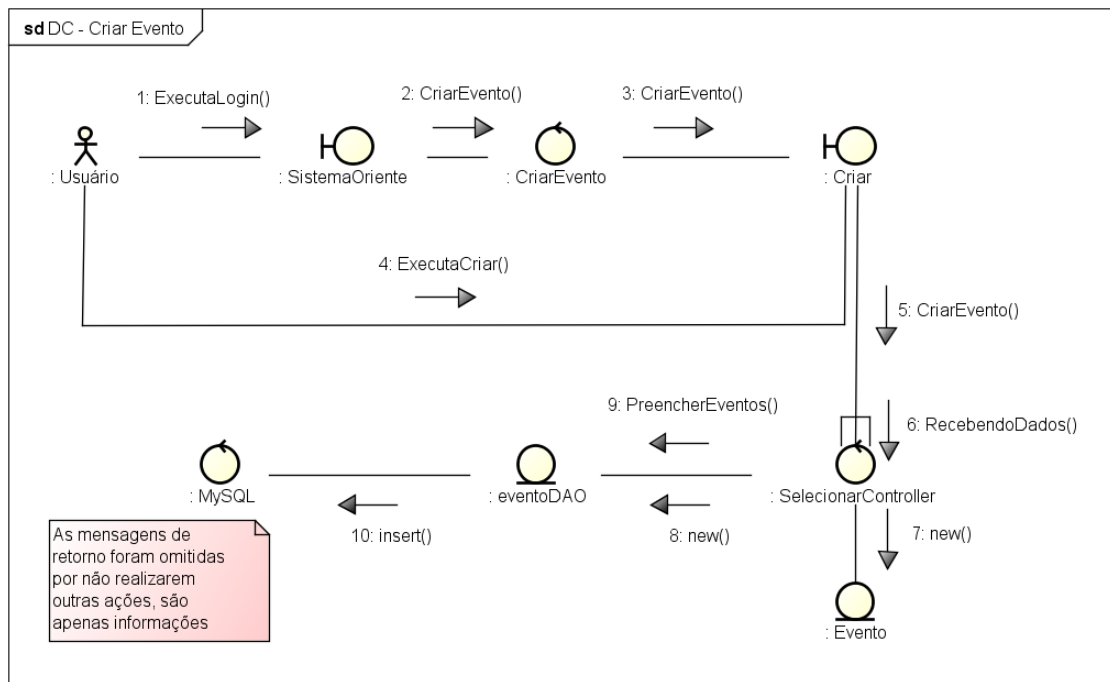
powered by Astah



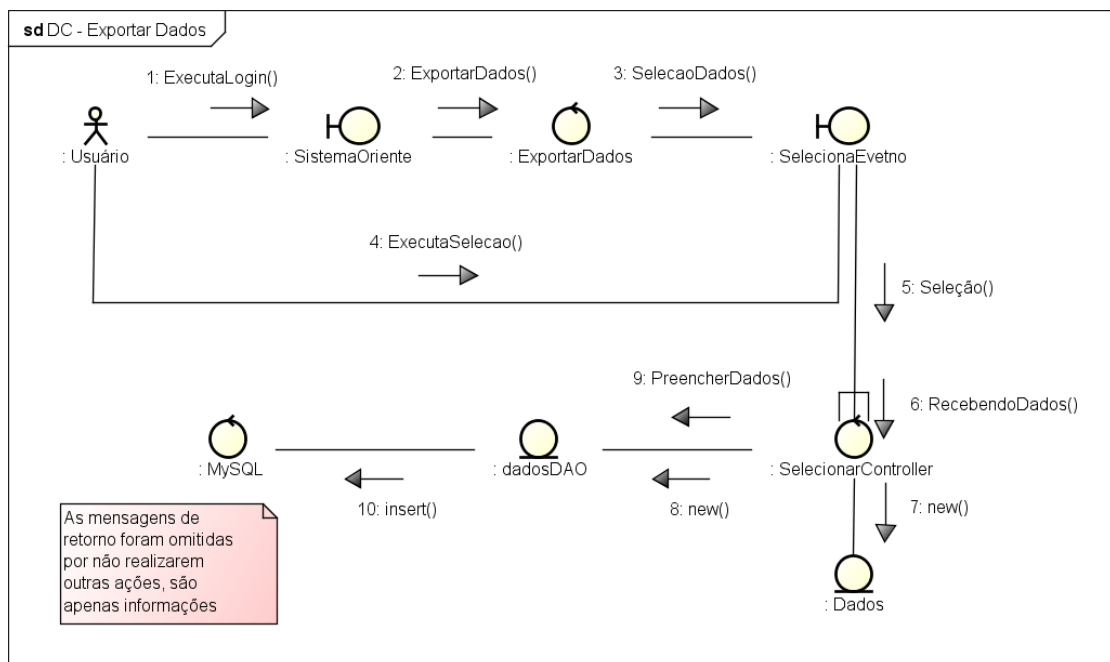
powered by Astah



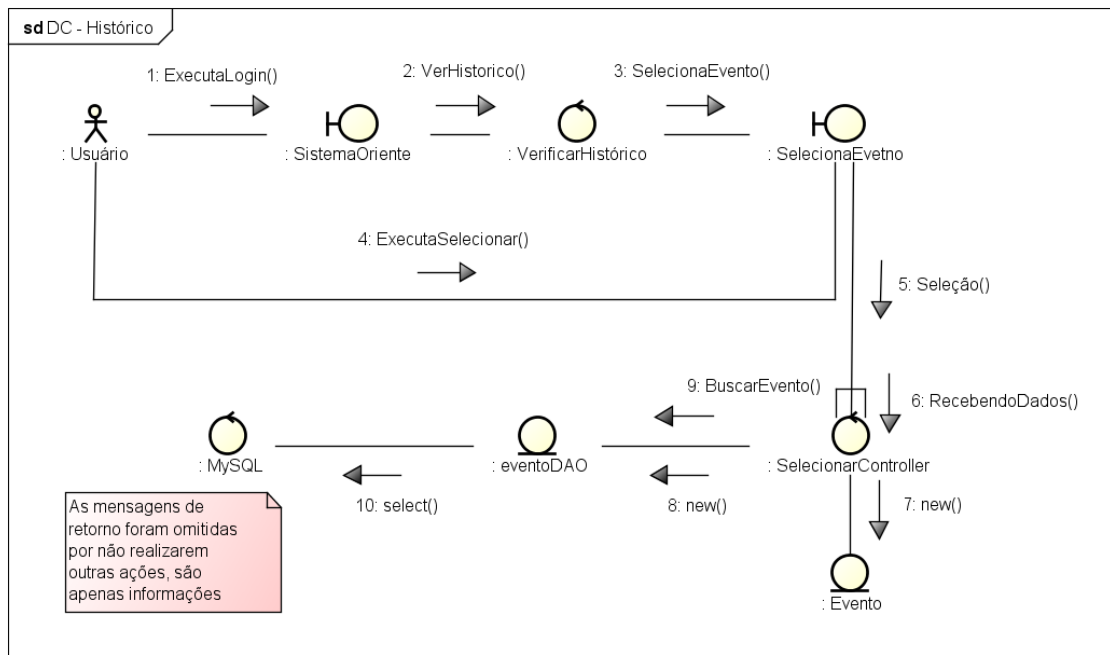
powered by Astah



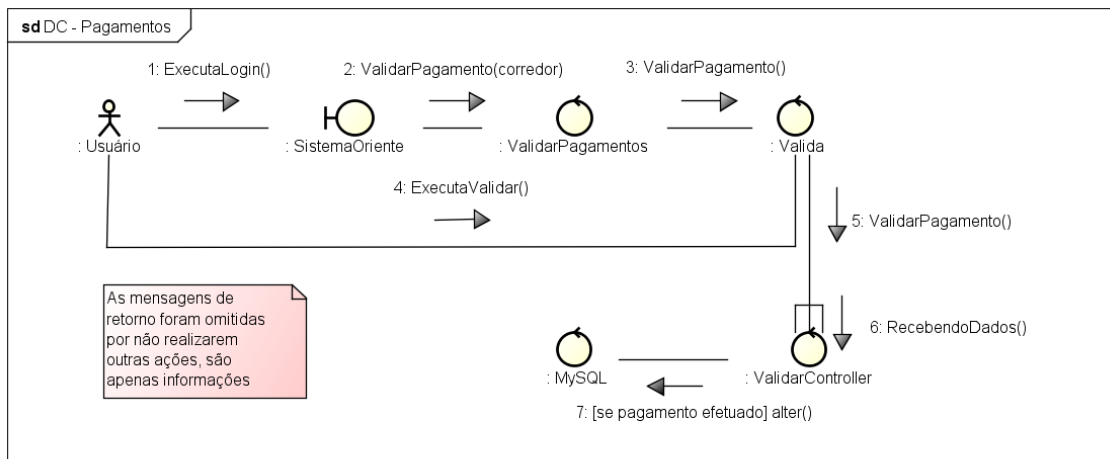
powered by Astah



powered by Astah



powered by Astah

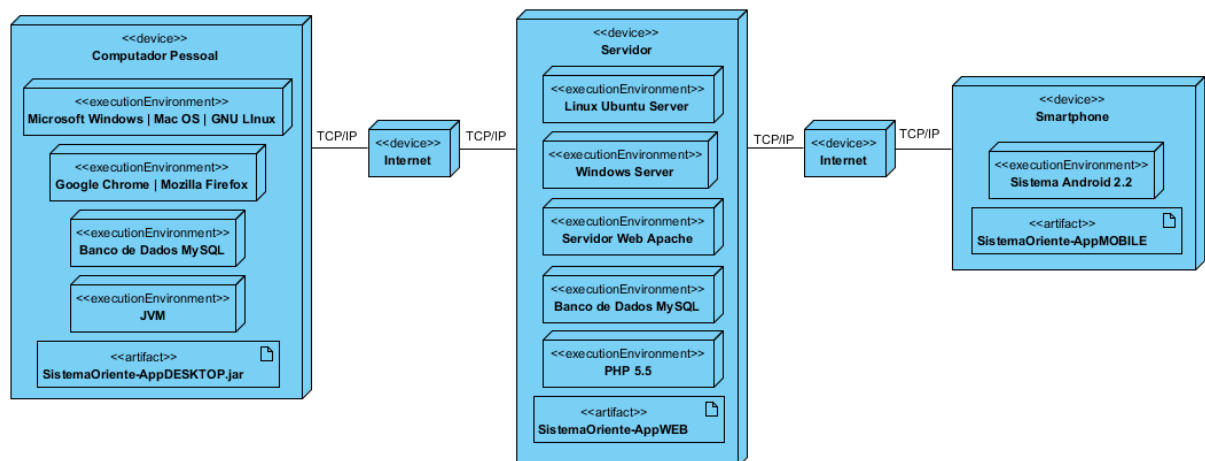


powered by Astah

Apêndice C – Diagrama de Implantação

O Diagrama de Implantação mostra aspectos sobre a estrutura em termos de tempo de execução, a organização do hardware e a ligação do *software* com os dispositivos físicos (computadores e periféricos). Trata-se de um gráfico de nós conectados por associações de comunicação.

Os diagramas de implementação, que normalmente são preparados durante a fase de desenvolvimento da implementação, mostram a organização física dos nós em um sistema distribuído, os artefatos que estão armazenados em cada nó e os componentes e outros elementos que os artefatos implementam. Os nós representam dispositivos de hardware como, por exemplo, servidores, sensores e impressoras, bem como outros dispositivos que suportam o ambiente de tempo de execução de um sistema. Caminhos de comunicação e relacionamentos de implementação modelam as conexões do sistema.



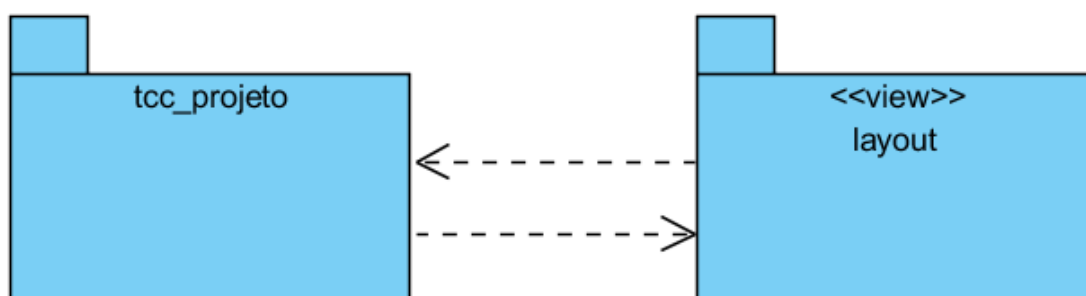
Apêndice D – Diagrama de Pacotes

Em muitos casos um único diagrama de classes pode ser exageradamente grande para representar todo o sistema. Assim é conveniente utilizar um elemento para organizar os modelos. Para isto utiliza-se o diagrama de pacotes. Um diagrama de pacotes pode ser utilizado em qualquer fase do processo de modelagem.

Um pacote é um conjunto de elementos agrupados. Esses elementos podem ser classes, diagramas, ou até mesmo outros pacotes.

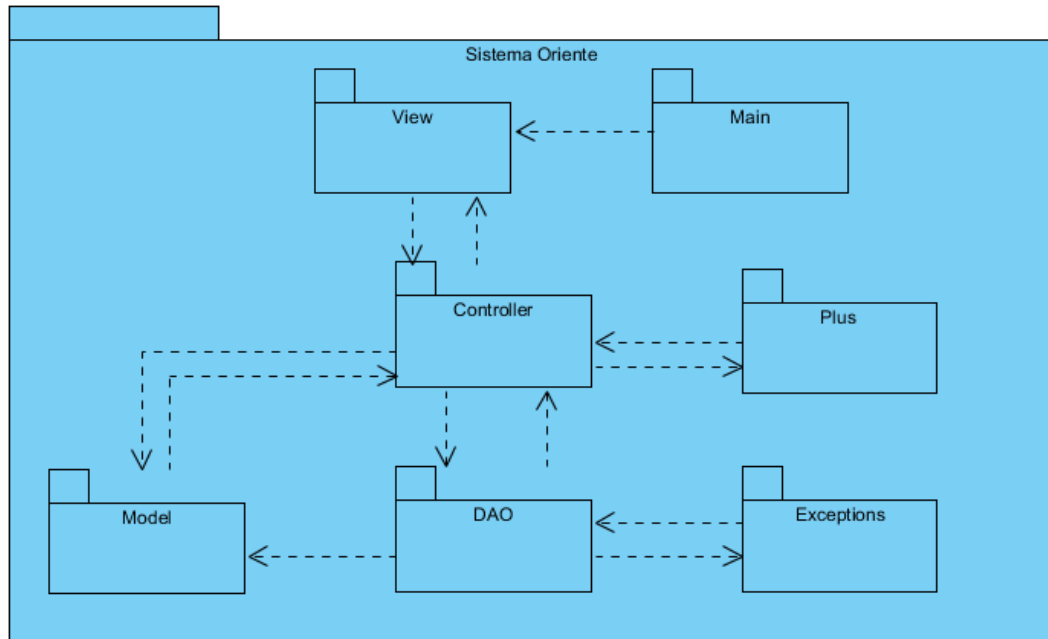
O diagrama de pacotes, ou digrama de módulos, definido pela UML descreve os pacotes ou pedaços do sistema divididos em agrupamentos lógicos mostrando as dependências entre estes, ou seja, pacotes podem depender de outros pacotes.

A seguir são apresentados os diagramas de pacotes em relação aos tipos de classes utilizadas durante o desenvolvimento de cada módulo do sistema.

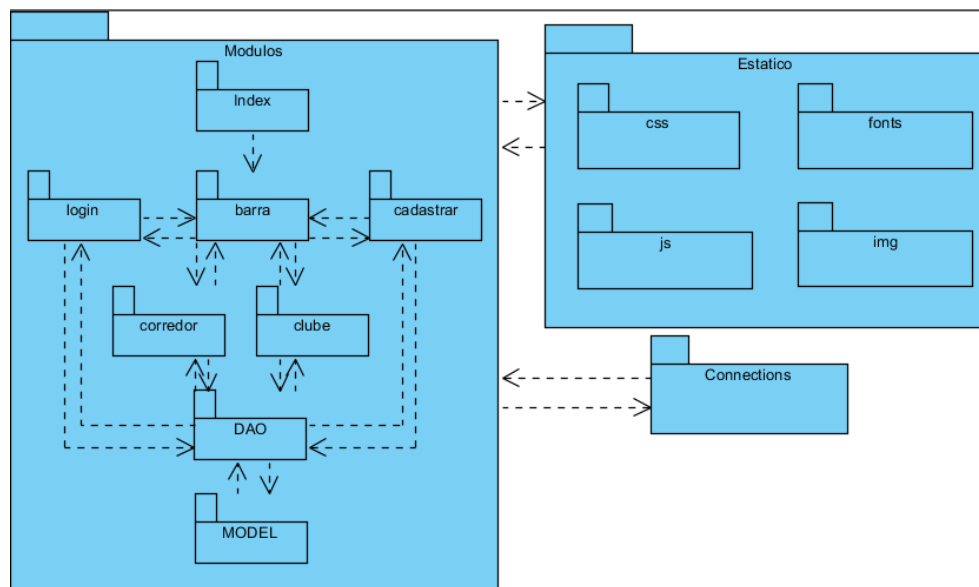


No Diagrama de Pacotes em relação a plataforma Android, temos que as classes para se trabalhar se encontram um pacote que se relacionam com suas respectivas 'telas'.

Os projetos do Android já possuem uma distribuição padronizada de pacotes que separa as visões em arquivos XML. Por esse motivo, a fim de não aumentar desnecessariamente a complexidade do sistema, optou-se por não se utilizar o MVC e DAO na plataforma *mobile*, para não aumentar ainda mais o número de pacotes do projeto e gerar problemas de gerenciamento durante a programação em estágios mais avançados.



No desenvolvimento da parte *Desktop*, como se utilizou os padrões de programação MVC e DAO, o relacionamento entre os pacotes de classes se encontra demonstrado na figura.



Na parte para *Web* do Sistema Oriente, houve também a opção de trabalhar com os padrões MVC e DAO, como mostrado no pacote Módulos. Como também uma divisão de ferramentas utilizadas pelo site para o pacote Estático.

Apêndice E – Diagrama de Entidade e Relacionamento

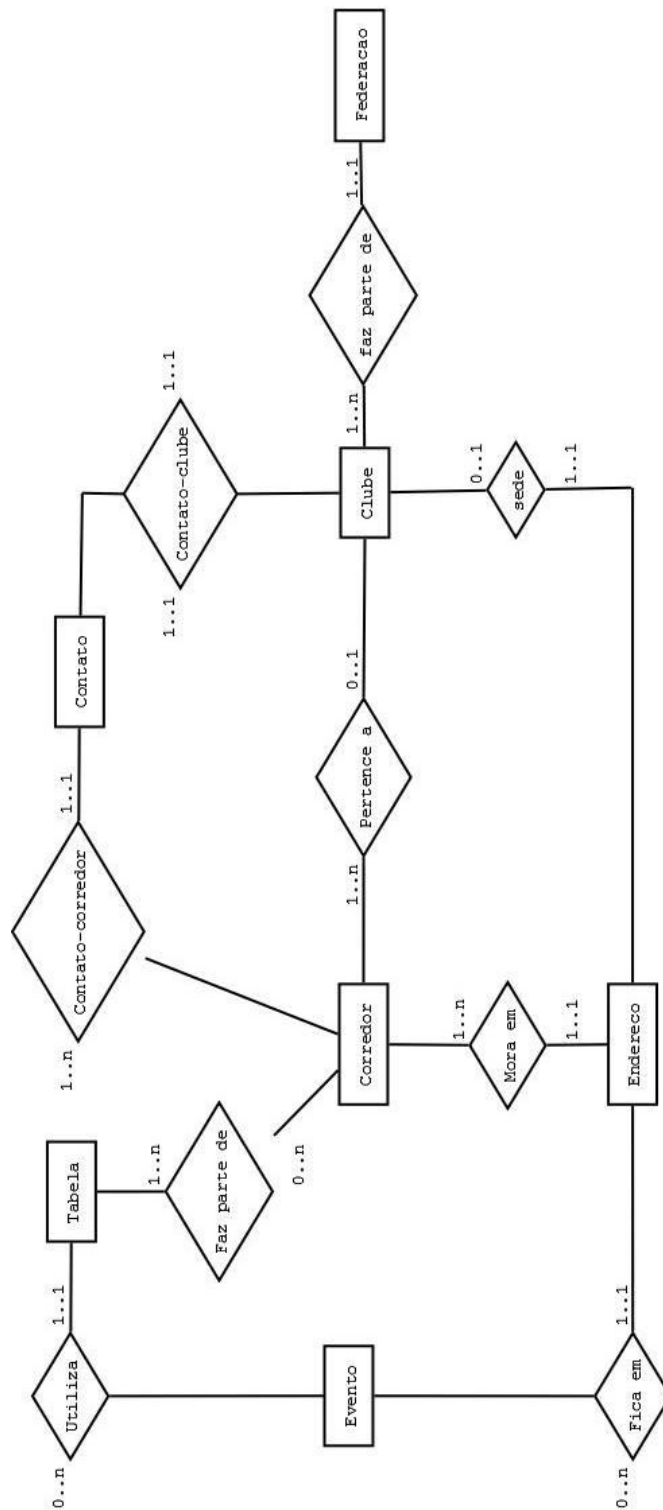
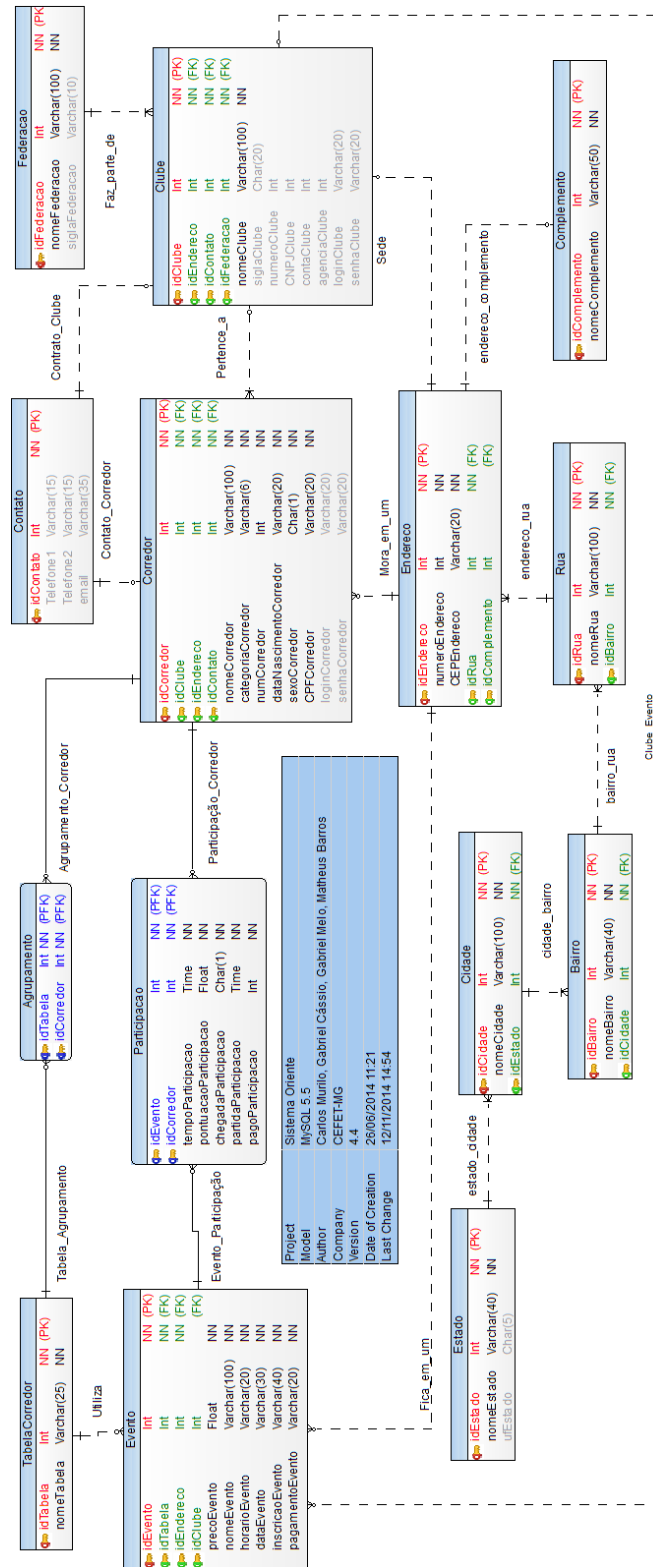
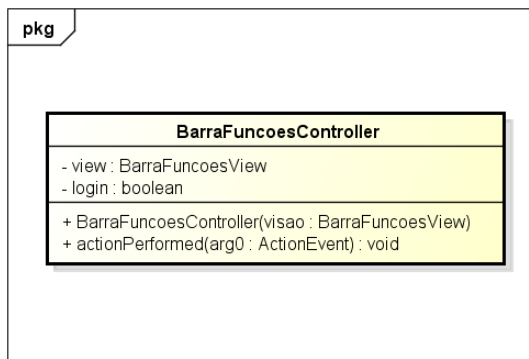


Diagrama entidade-relacionamento

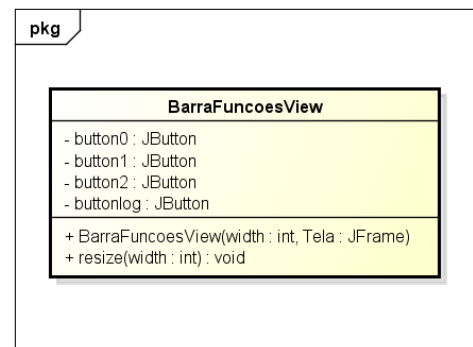
Apêndice F – Banco de Dados



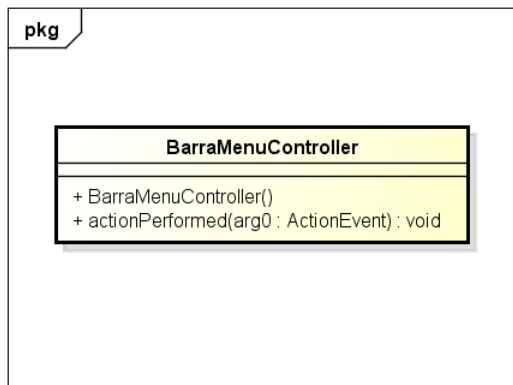
Banco de dados



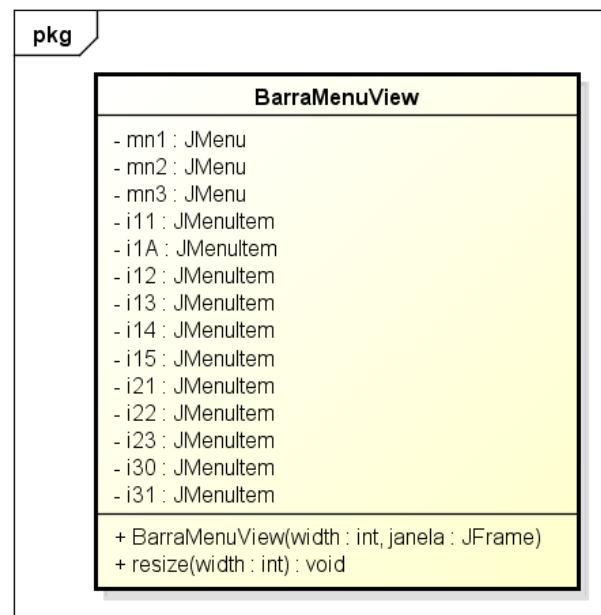
powered by Astah



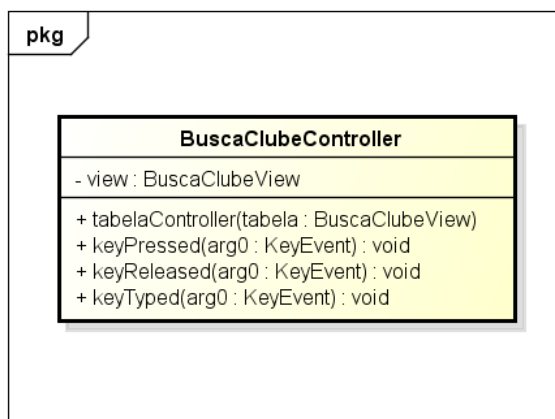
powered by Astah



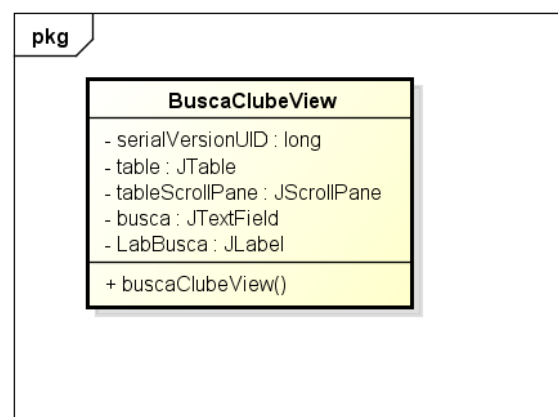
powered by Astah



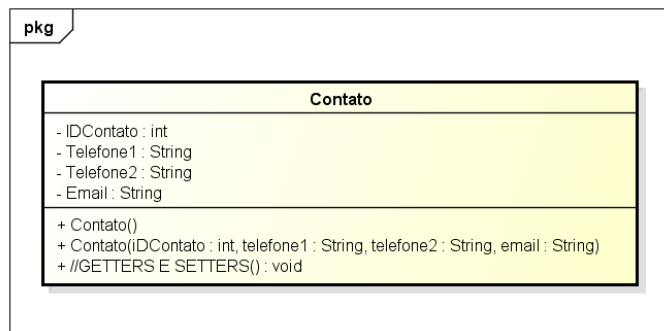
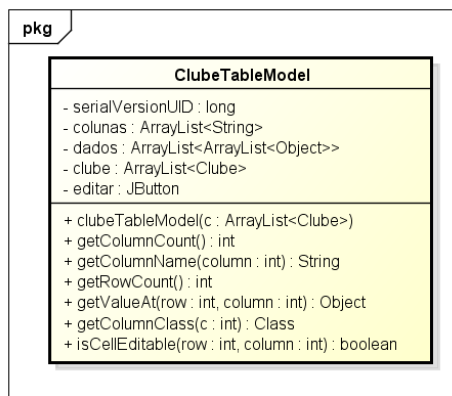
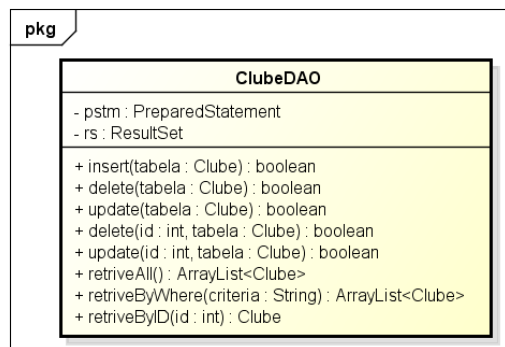
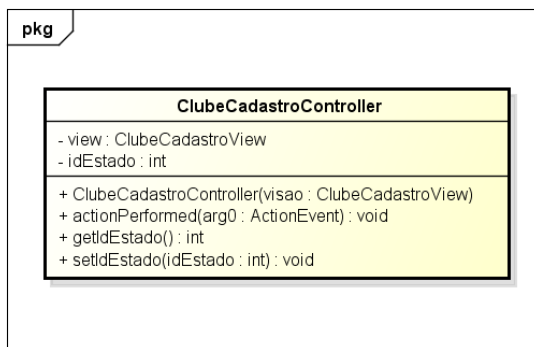
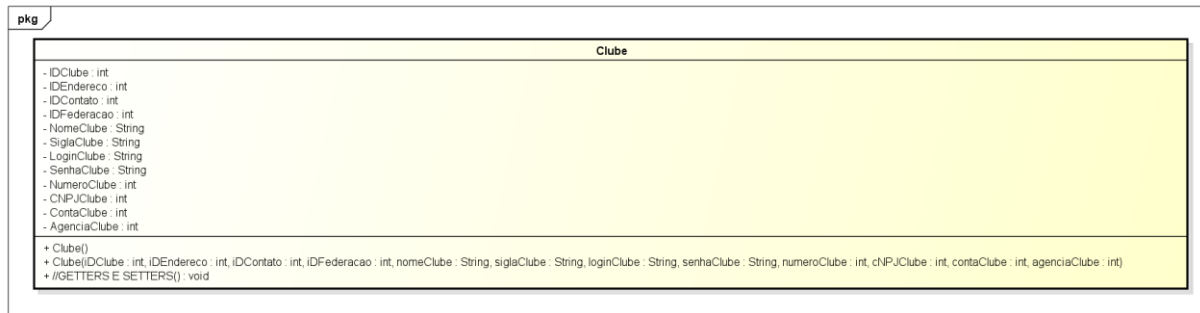
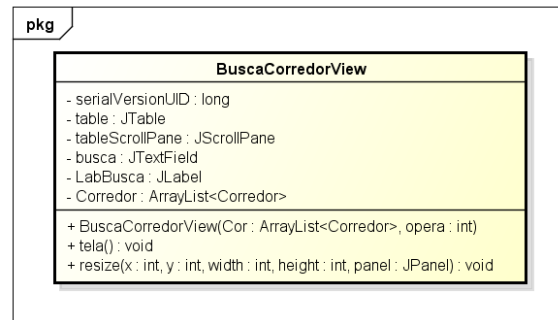
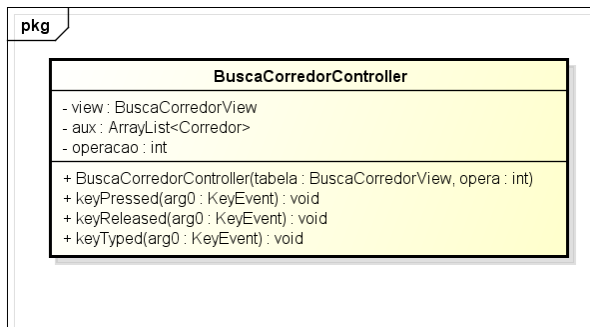
powered by Astah

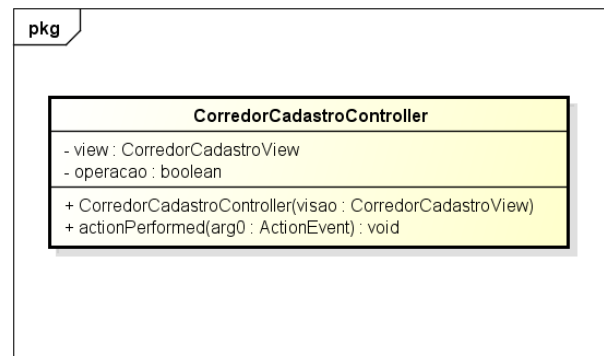
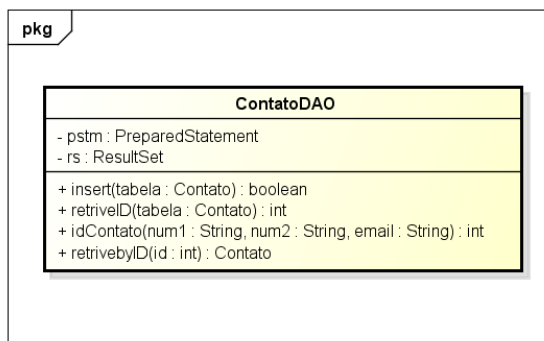


powered by Astah



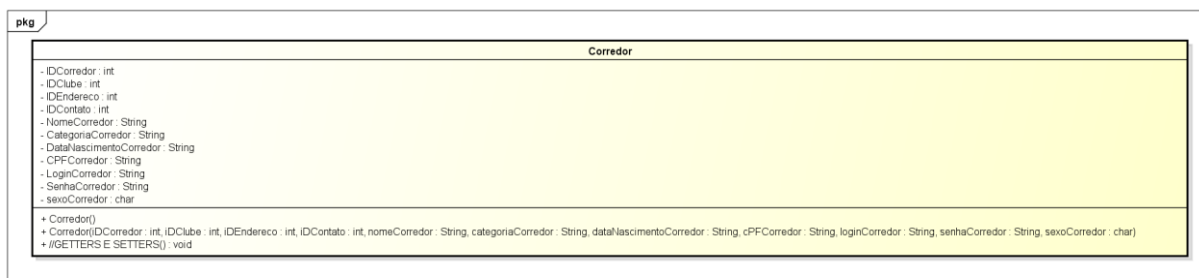
powered by Astah



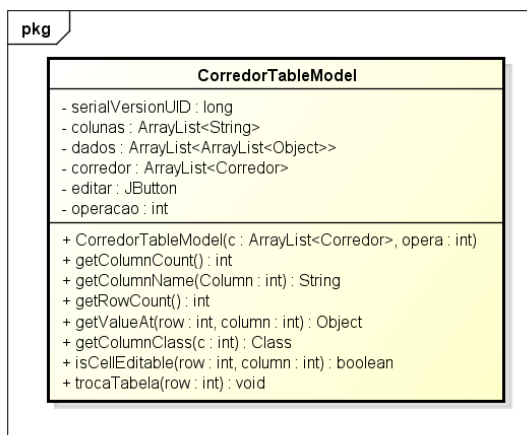


powered by Astah

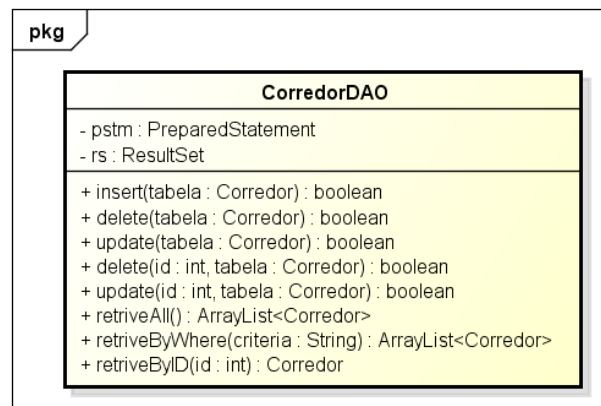
powered by Astah



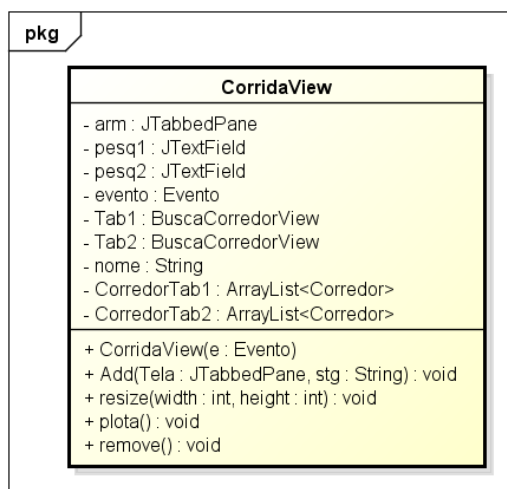
powered by Astah



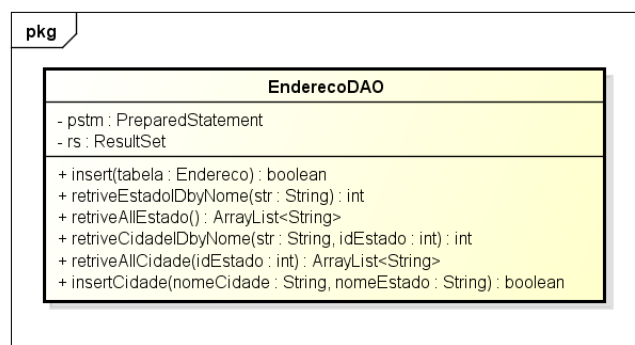
powered by Astah



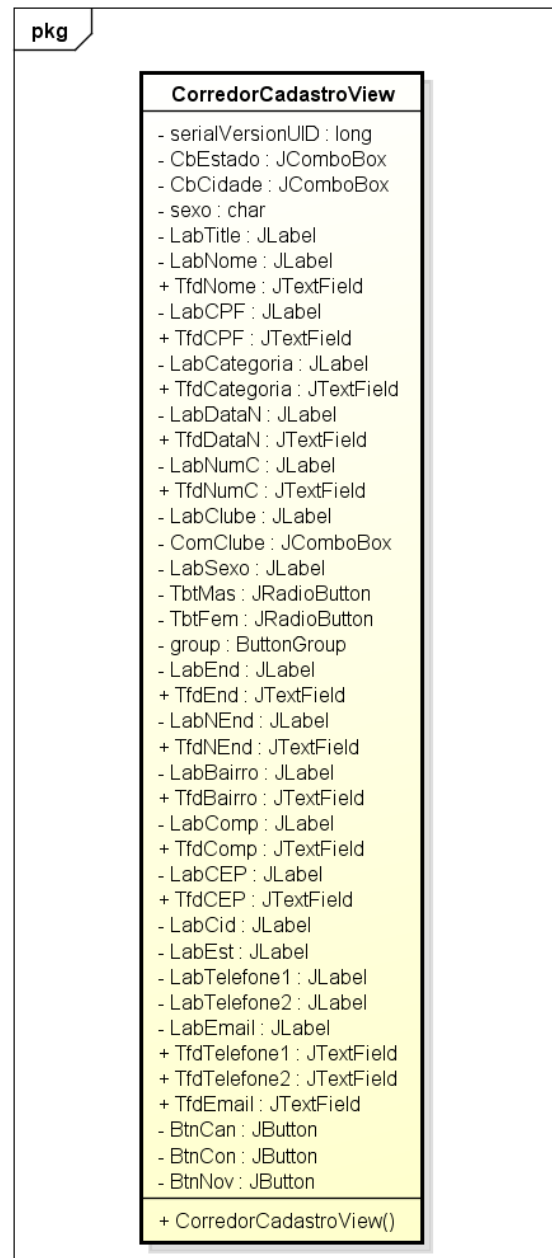
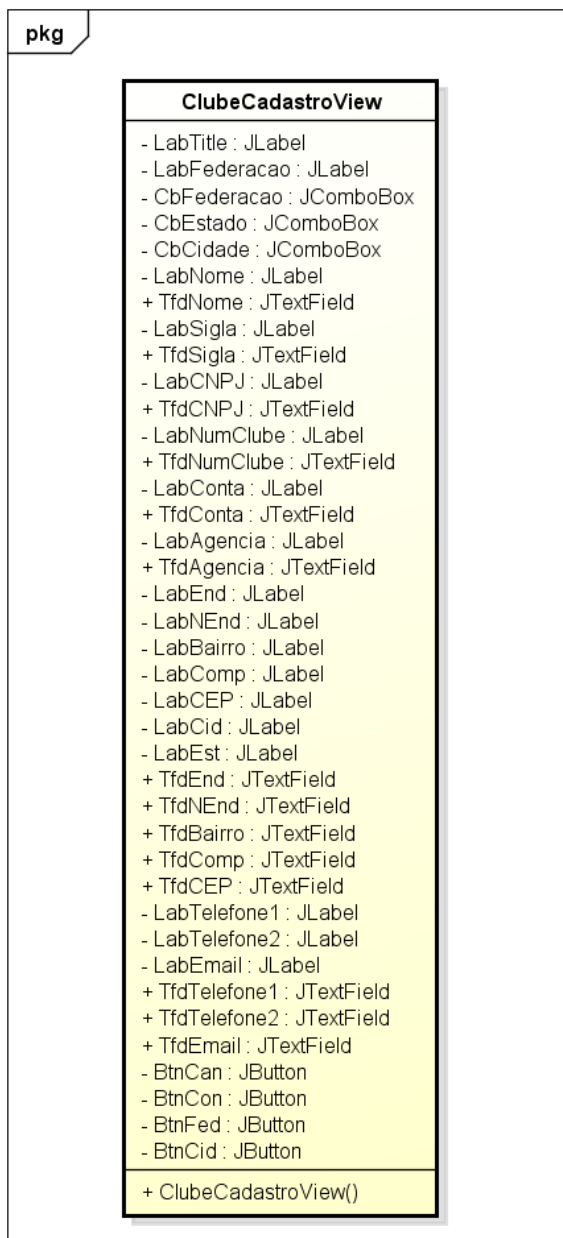
powered by Astah



powered by Astah

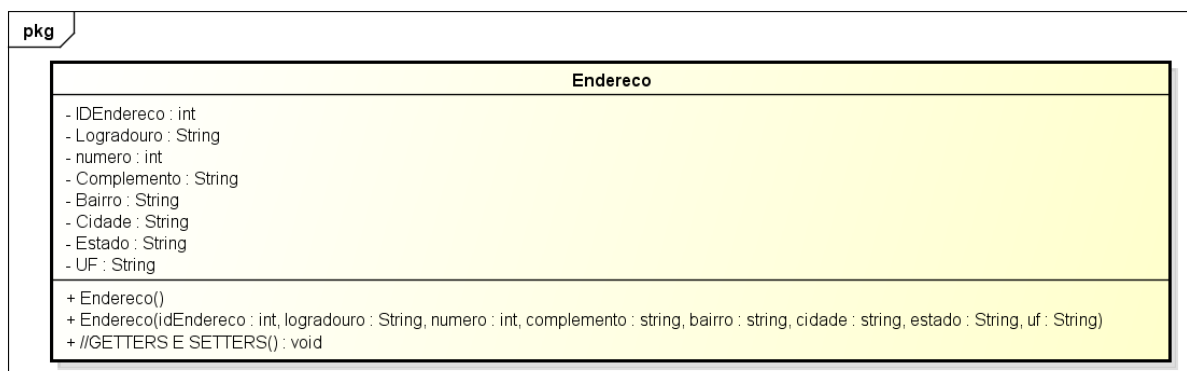


powered by Astah

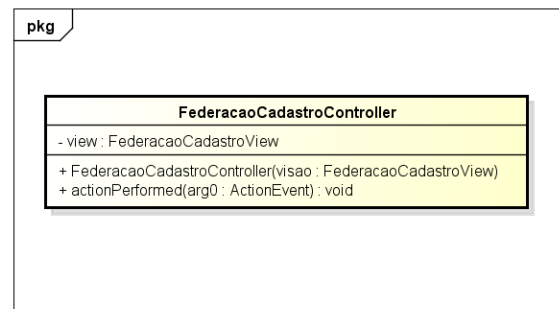
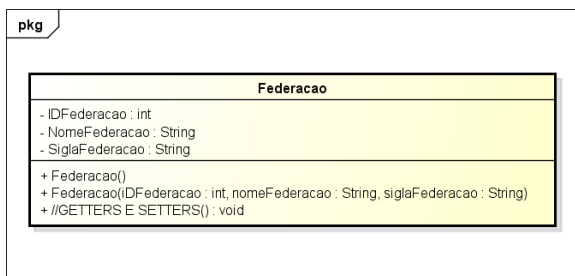
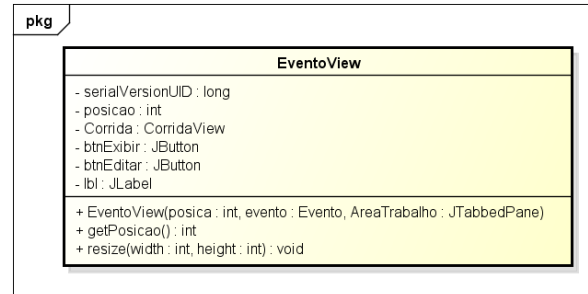
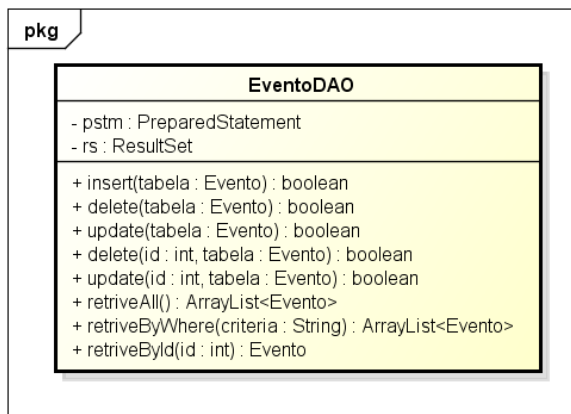
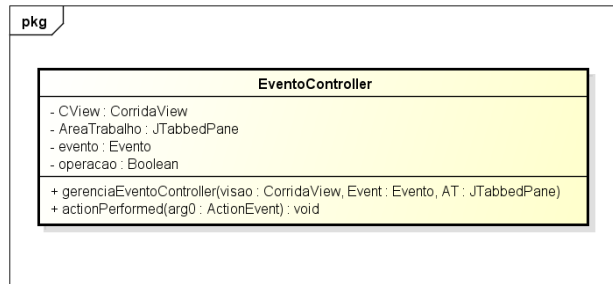
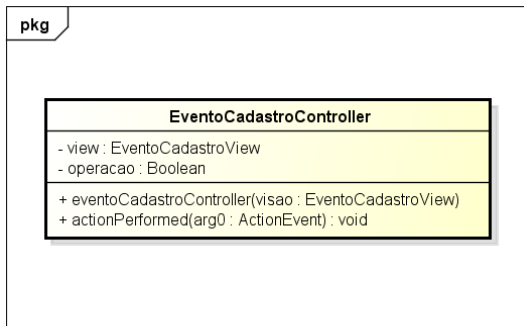
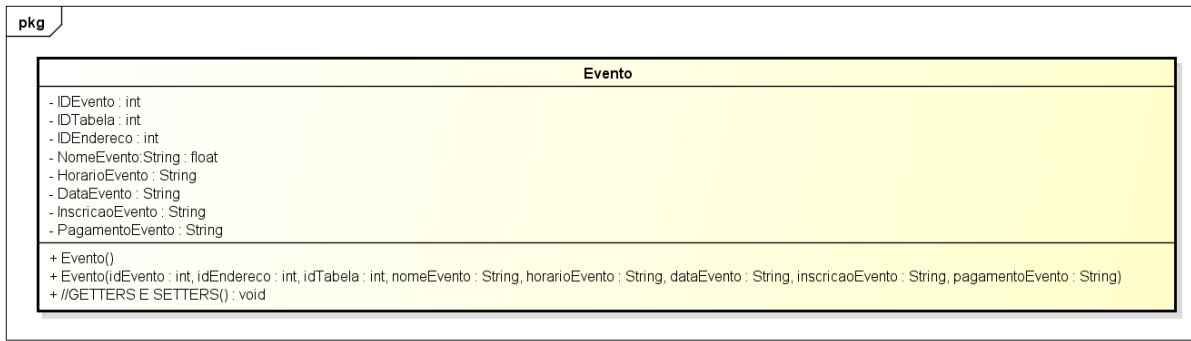


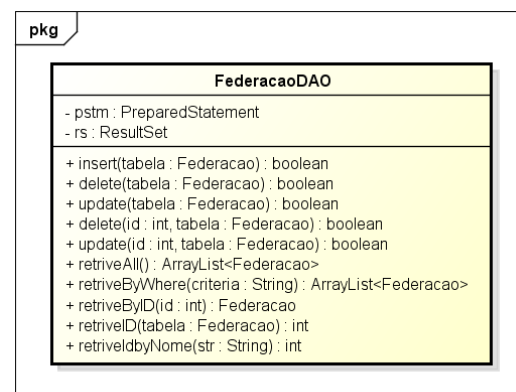
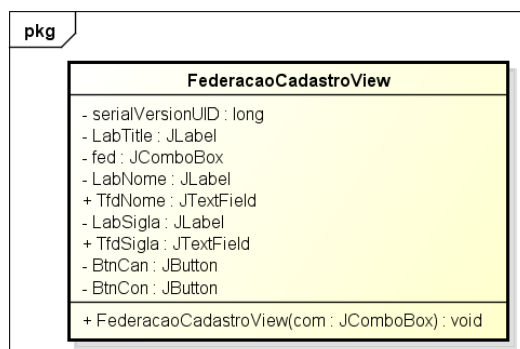
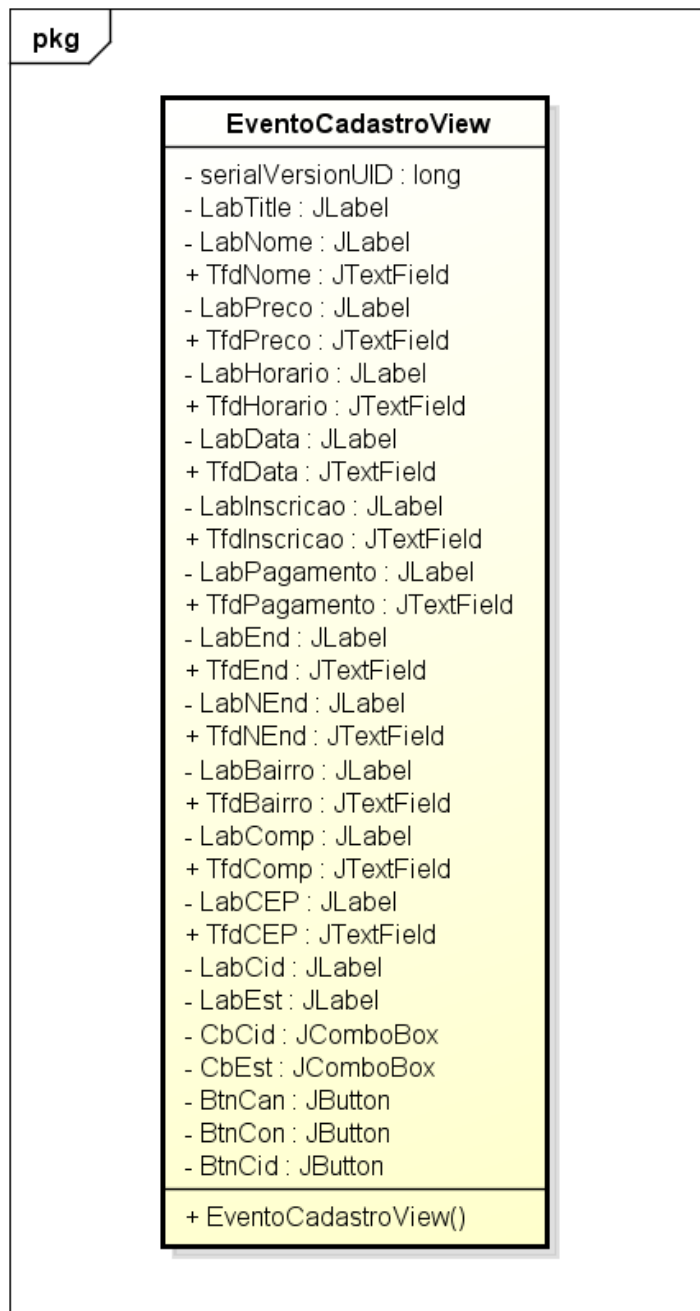
powered by Astah

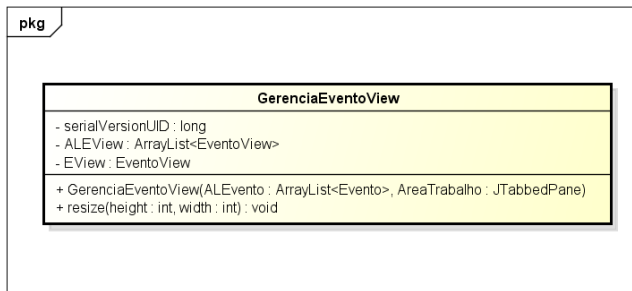
powered by Astah



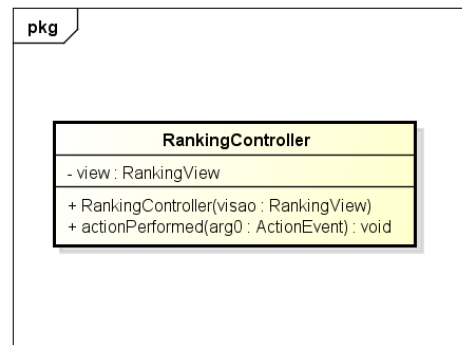
powered by Astah



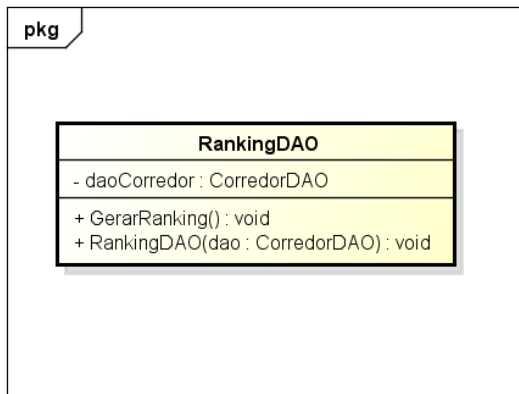




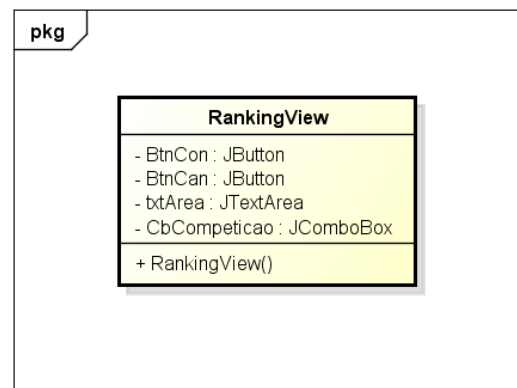
powered by Astah



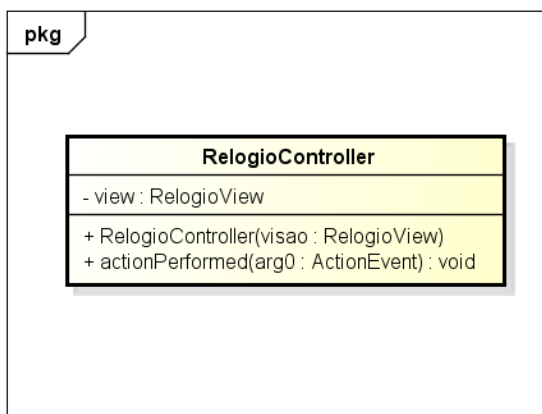
powered by Astah



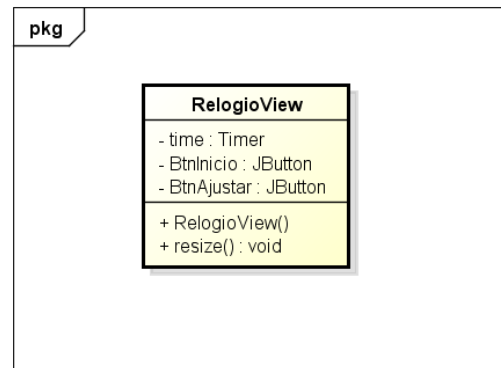
powered by Astah



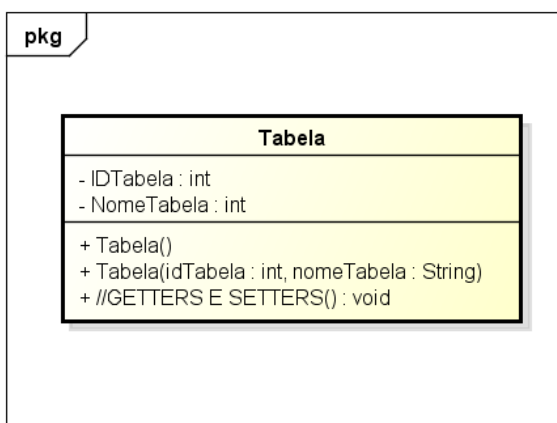
powered by Astah



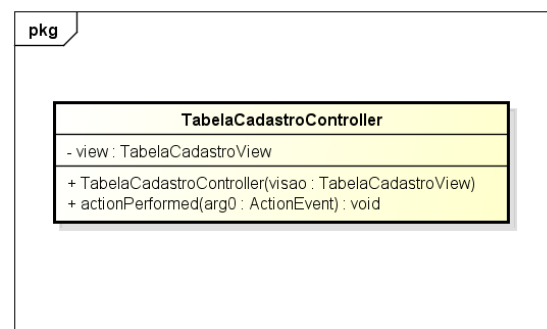
powered by Astah



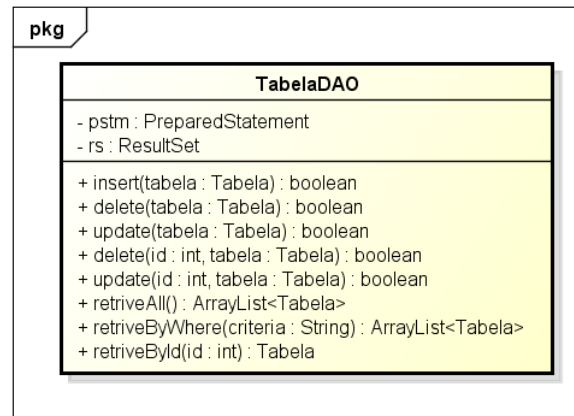
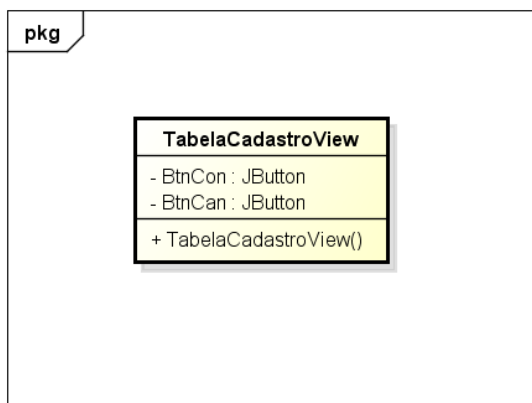
powered by Astah



powered by Astah

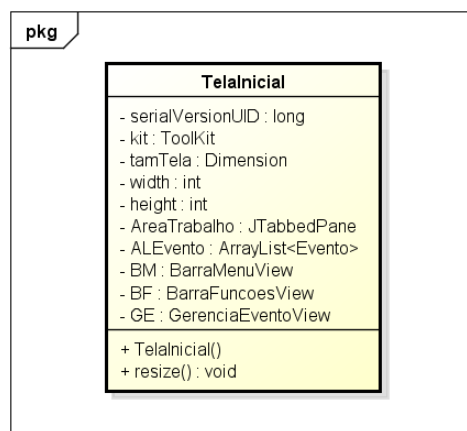


powered by Astah



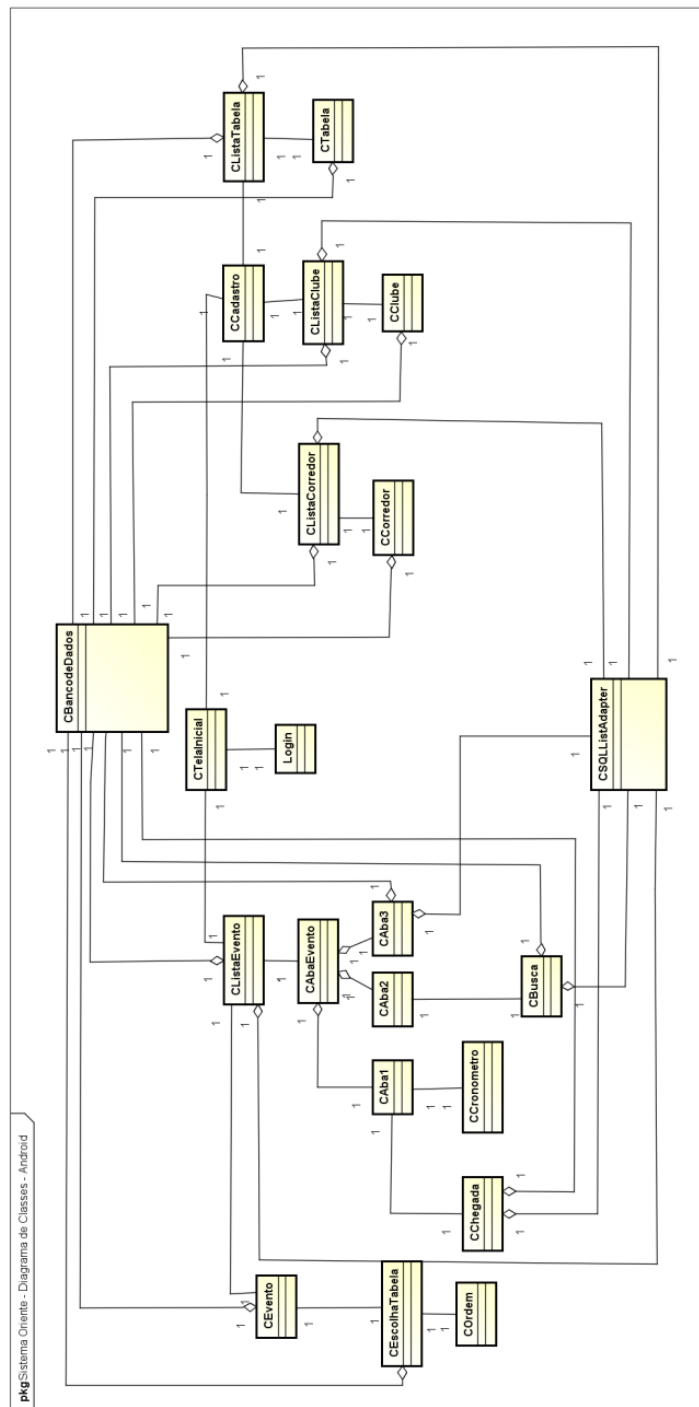
powered by Astah

powered by Astah



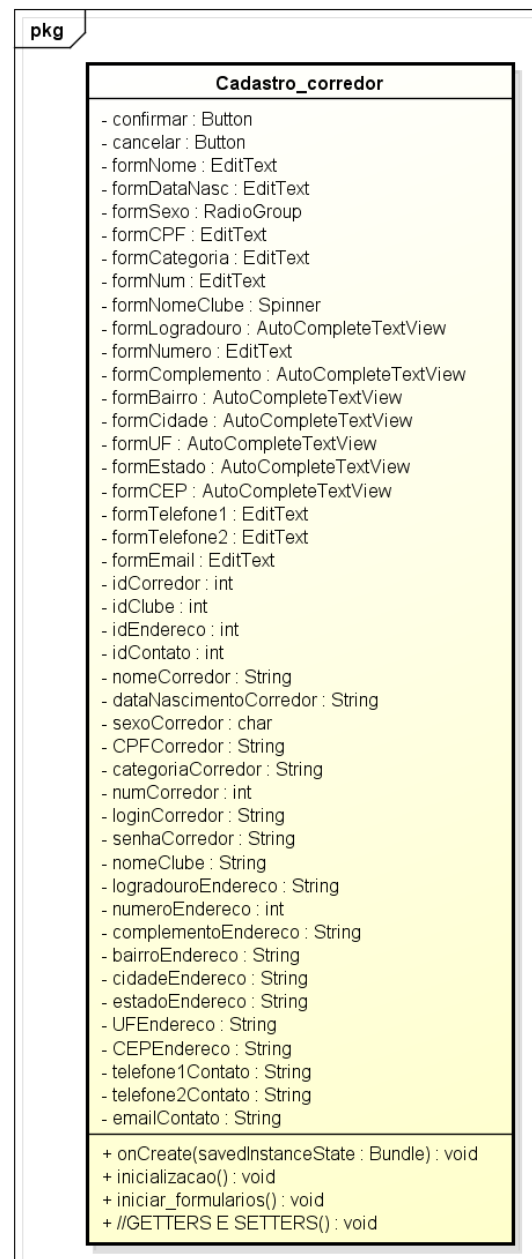
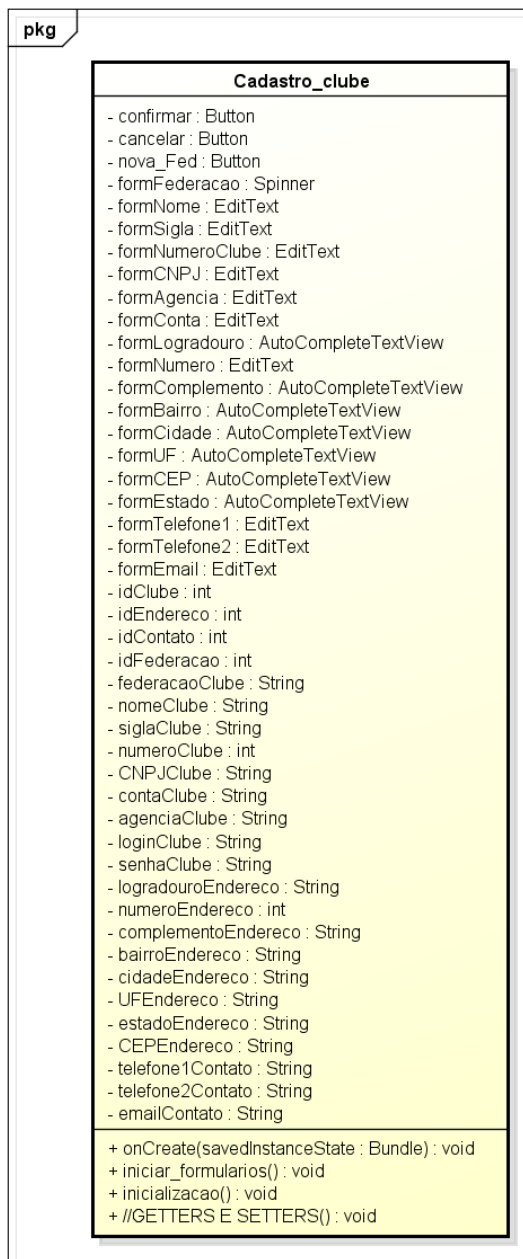
powered by Astah

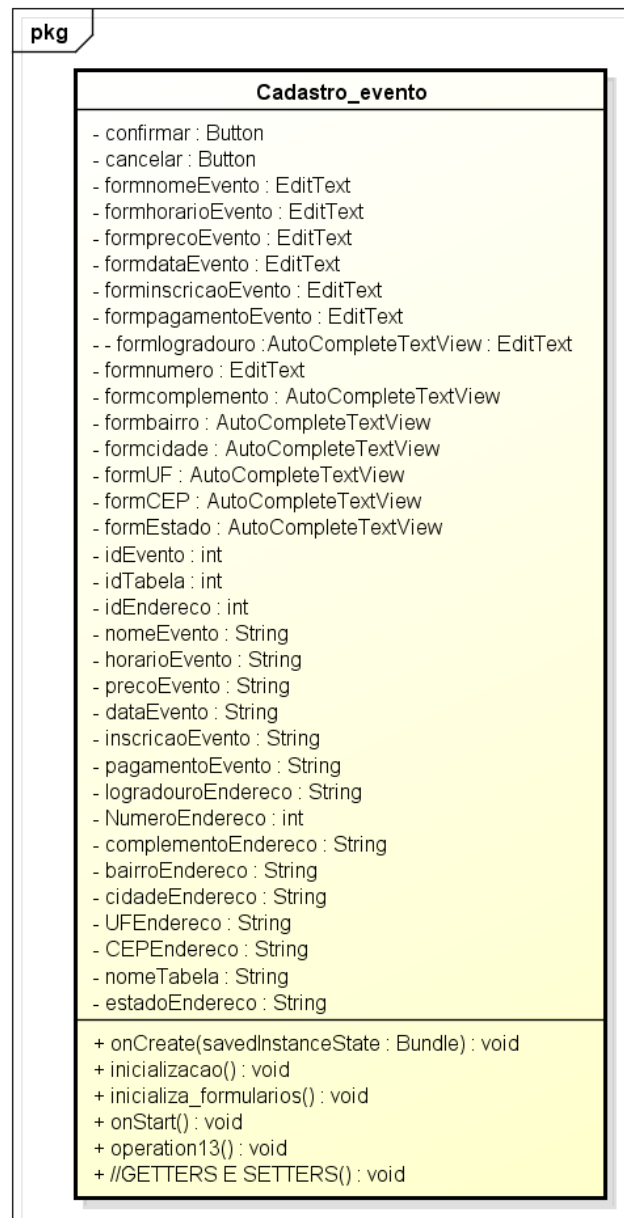
Apêndice H – Corpo das classes do Diagrama de Classes Mobile



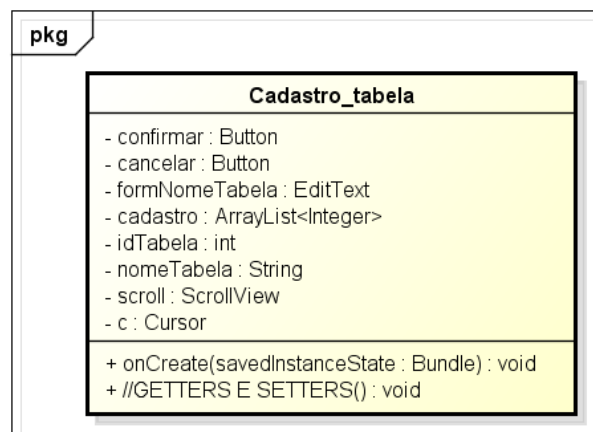
powered by Atuh

Diagrama de classes mobile

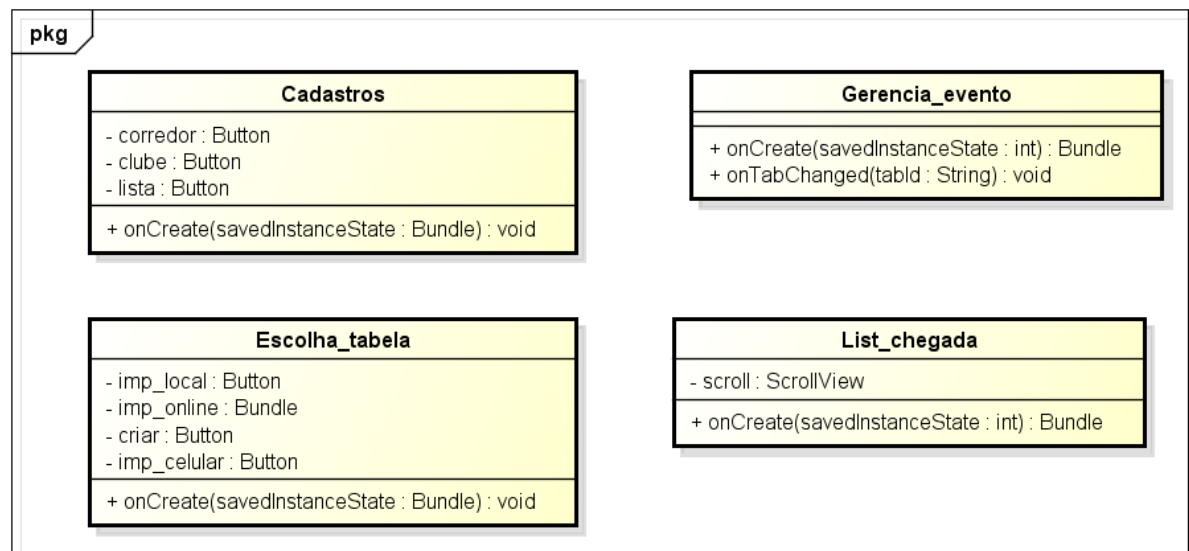
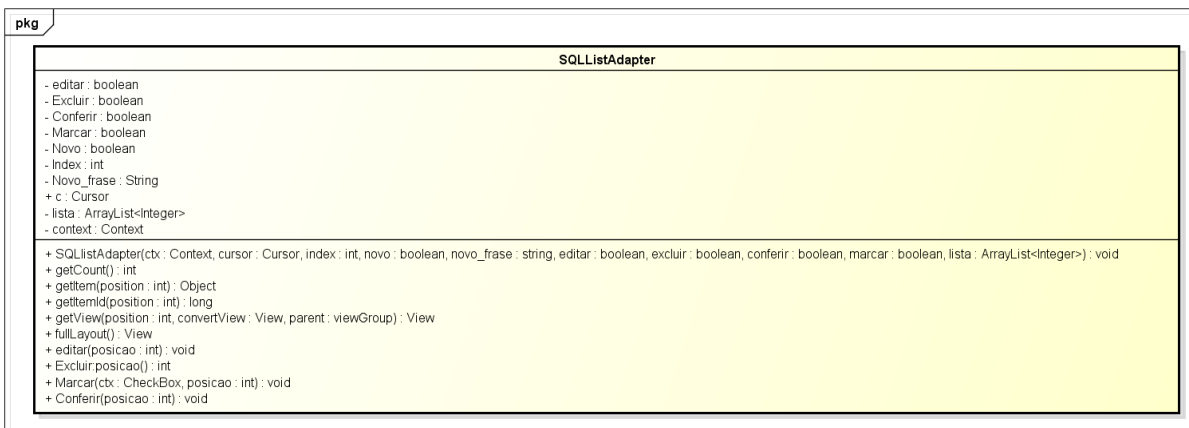
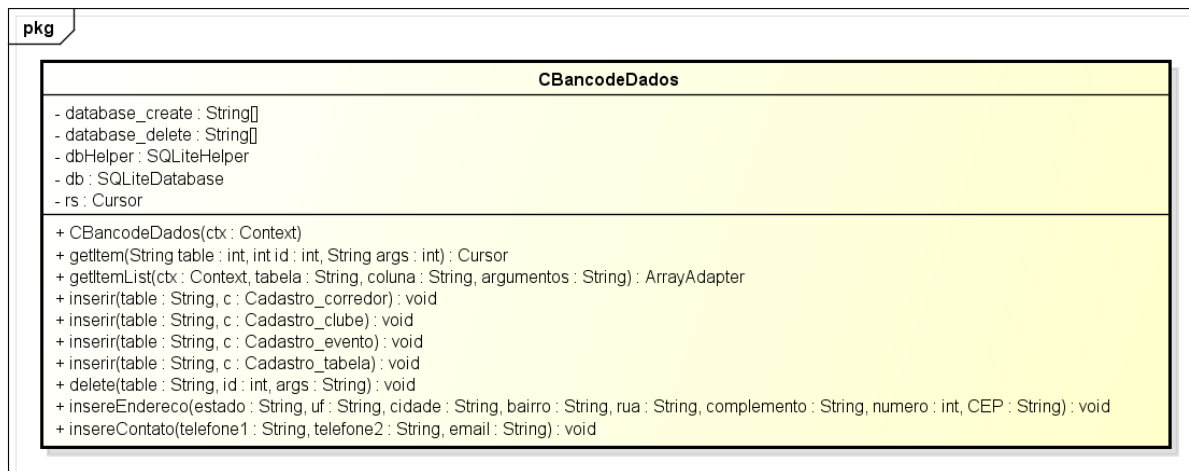


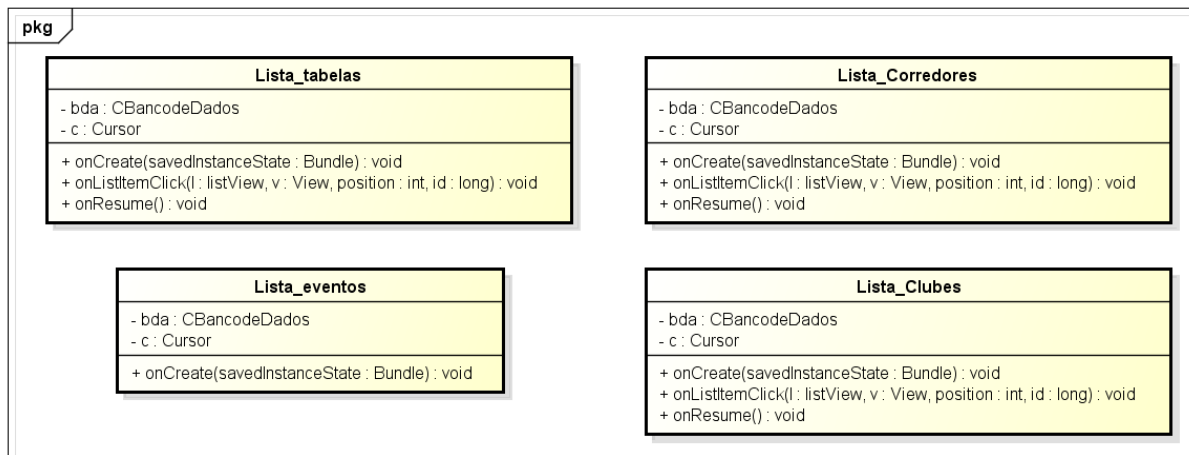


powered by Astah

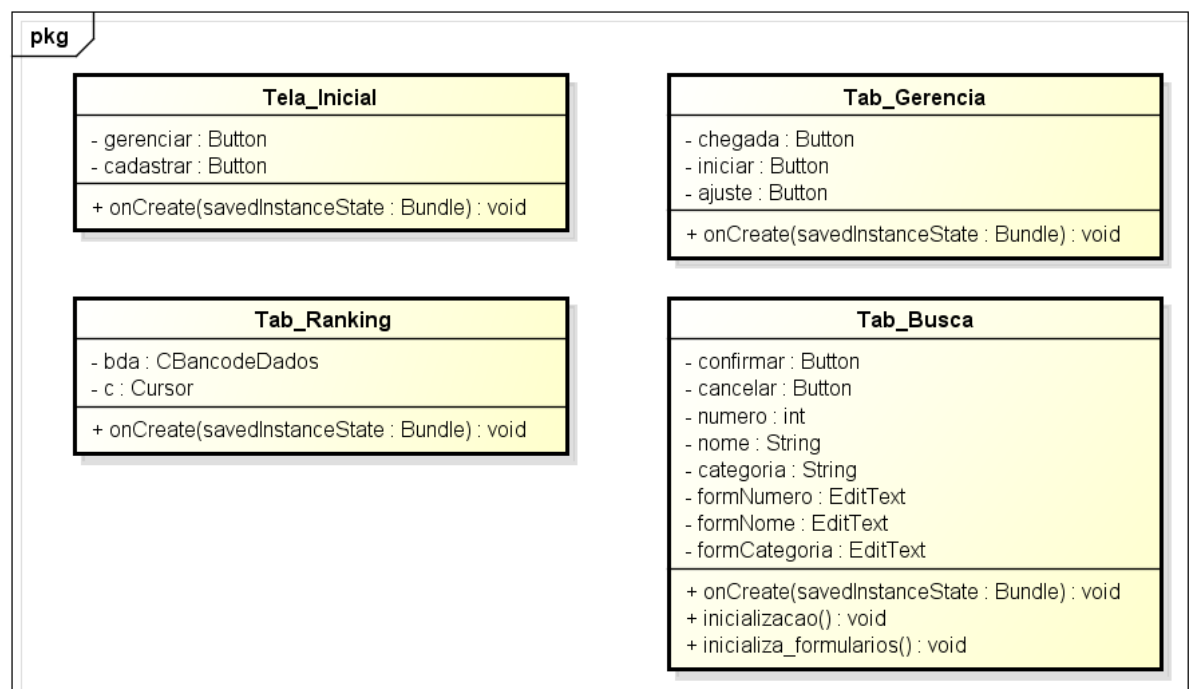


powered by Astah



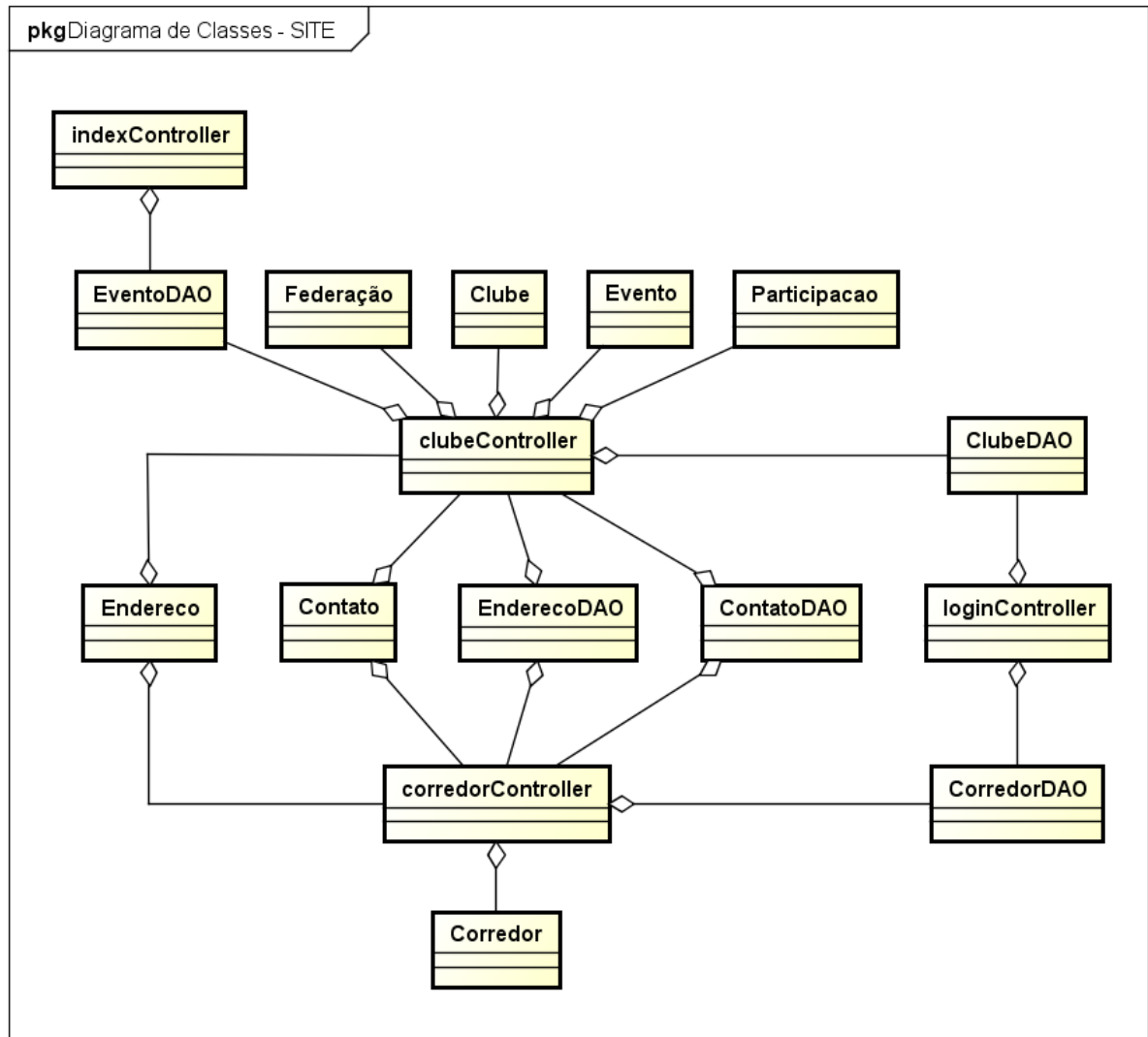


powered by Astah



powered by Astah

Apêndice I – Diagrama de Classes do Módulo *Web*



powered by Astah

Diagrama de Classes parte *Web*

Apêndice J – Dicionário de Dados

Clube = *Clube de Orientação*

@idClube + idEndereco + idContato + idFederacao + nomeClube + siglaClube +
numeroClube + CNPJClube + contaClube + agenciaClube + loginClube + senhaClube

Federação = *Federação de Orientação*

@idFederacao + nomeFederacao + siglaFederacao

Contato = *Telefones*

@idContato + 1{telContato}2 + email

Corredor = *Orientista*

@idCorredor + idClube + idEndereco + idContato + nomeCorredor + categoriaCorredor
+ dataNascimentoCorredor + sexoCorredor + CPFCorredor + numCorredor +
loginCorredor + senhaCorredor

Participação = *Representação do Orientista num evento*

@idEvento + @idCorredor + tempoParticipacao + pontuacaoParticipacao +
chegadaParticipacao + partidaParticipacao + pagoParticipacao

Endereço = *Endereços*

@idEndereco + idRua + idComplemento + numeroEndereco + CEPEndereco

Complemento = *Complemento do endereço*

@idComplemento + nomeComplemento

Rua = *Rua do endereço*

@idRua + idBairro + nomeRua

Bairro = *Bairro do endereço*

@idBairro + idCidade + nomeBairro

Cidade = *Cidade do endereço*

@idCidade + idEstado + nomeCidade

Estado = *Estado do endereço*

@idEstado + nomeEstado + ufEstado

Tabela Corredor = *Agrupamento de orientistas*

@idTabela + nomeTabela

Evento = *Competição de Orientação*

@idEvento + idTabela + idEndereco + idClube + nomeEvento + horarioEvento +
precoEvento + dataEvento + inscricaoEvento + pagamentoEvento

Agrupamento = *Ligação das tabelas de orientistas com os Orientistas*

@idTabela + @idCorredor

Apêndice K – Diagramas de Sequência

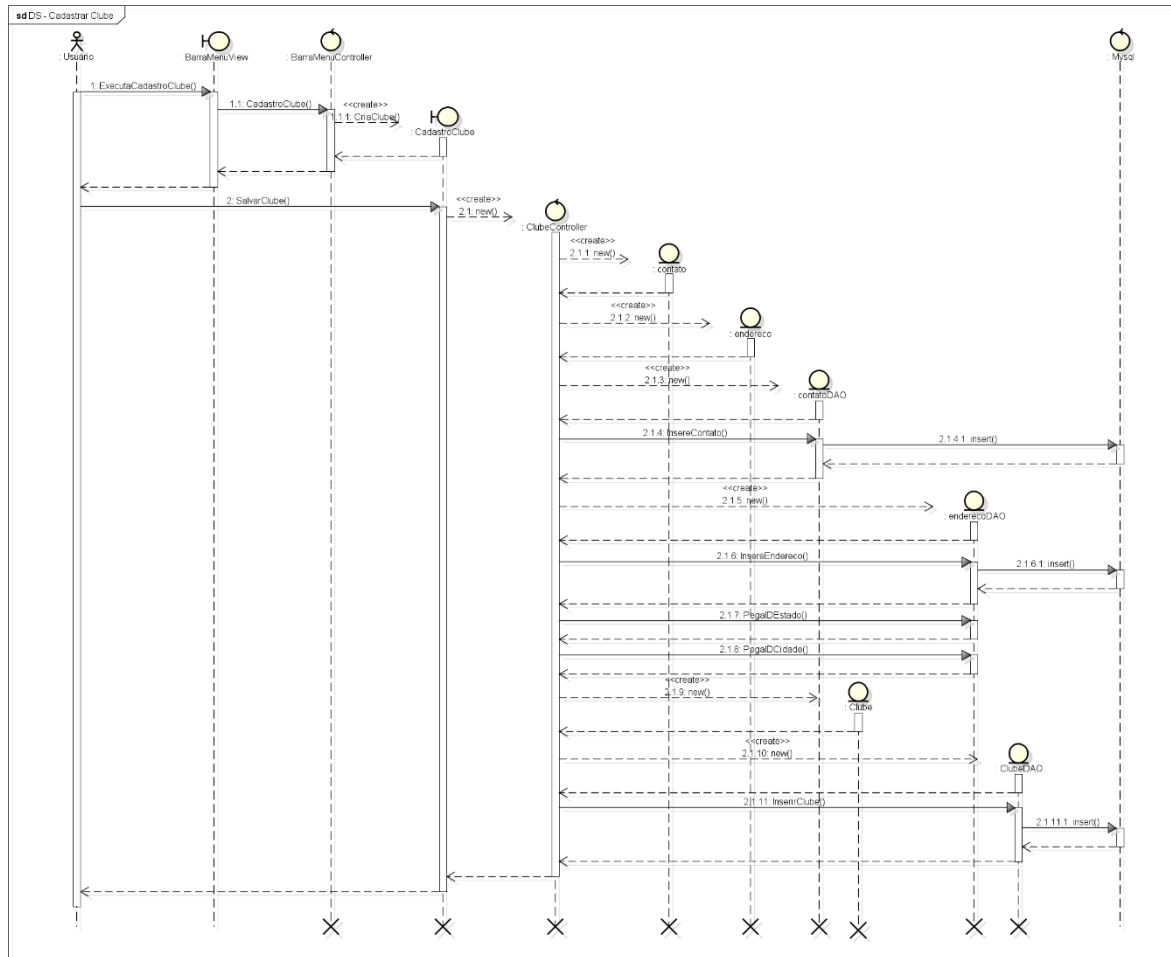


Figura 13 - Diagrama Sequência - Cadastro Clube

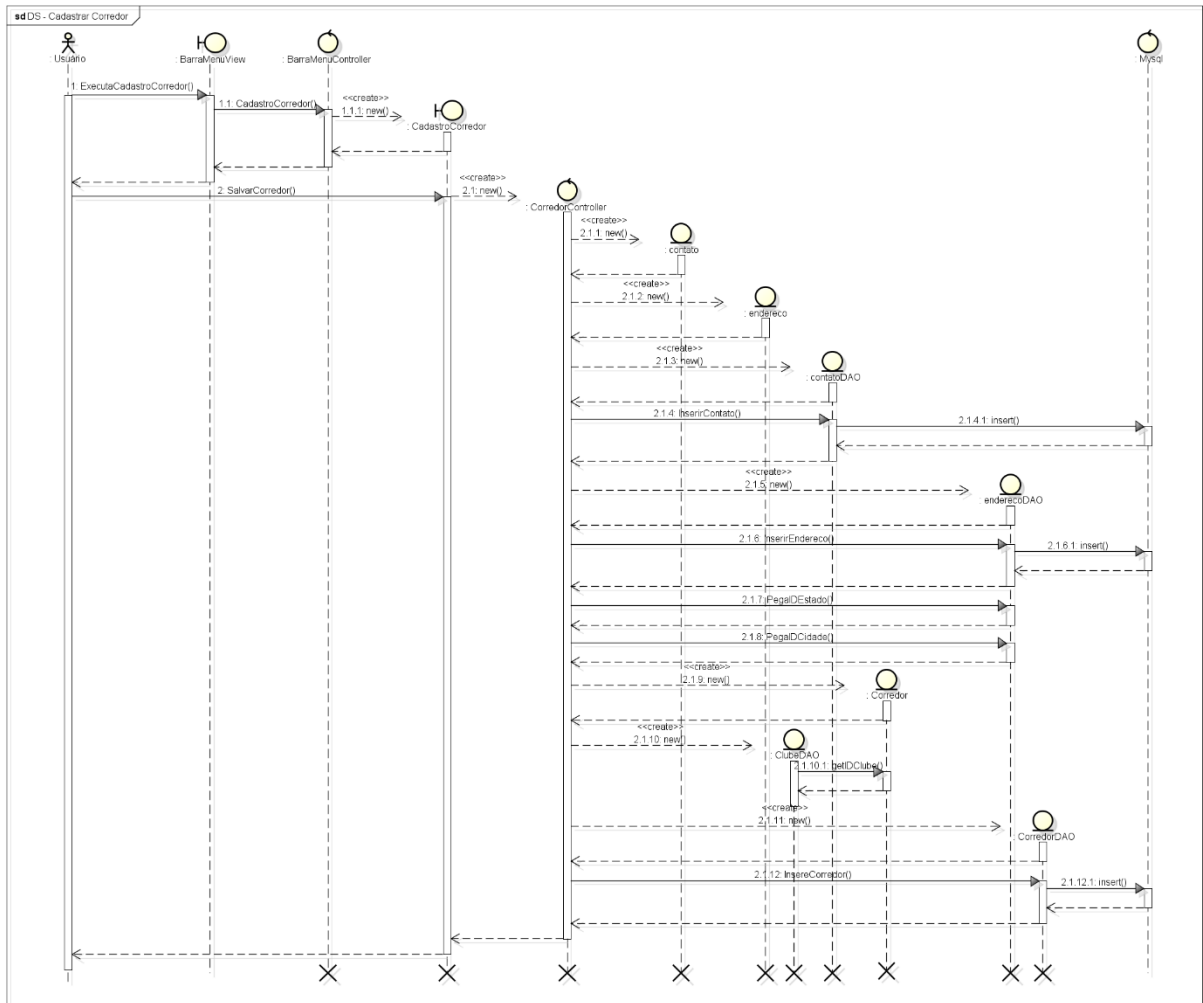


Diagrama de Sequência - Cadastro Corredor

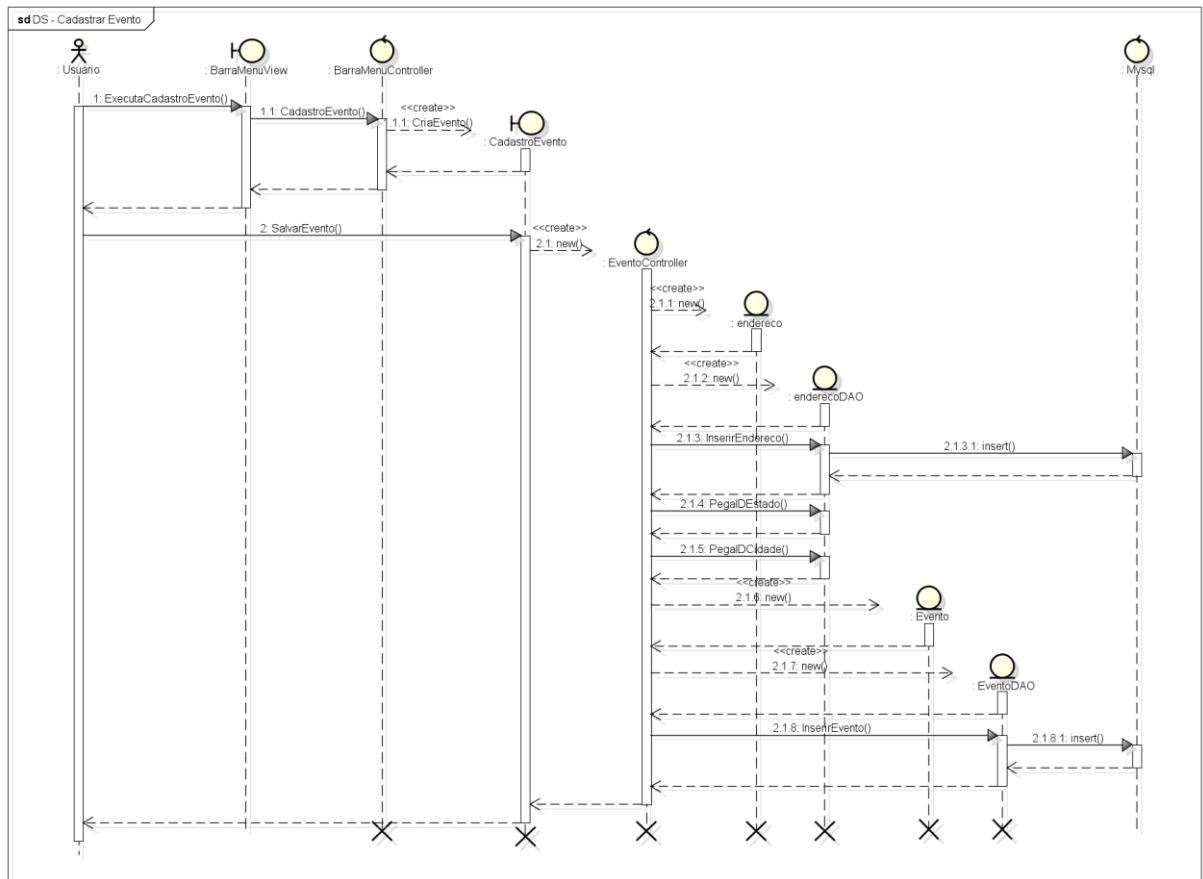


Diagrama de Sequência - Cadastrar Evento

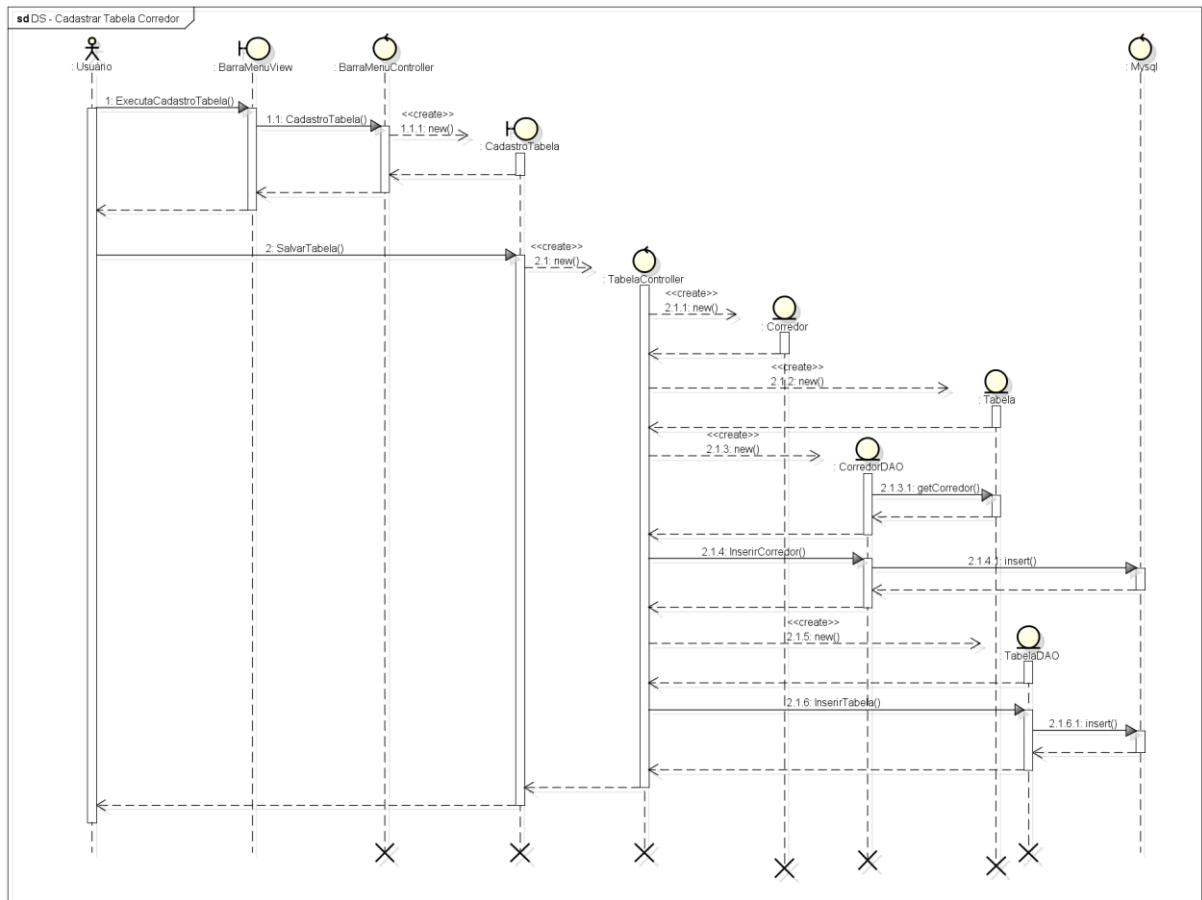


Diagrama de Sequência - Cadastro Tabela

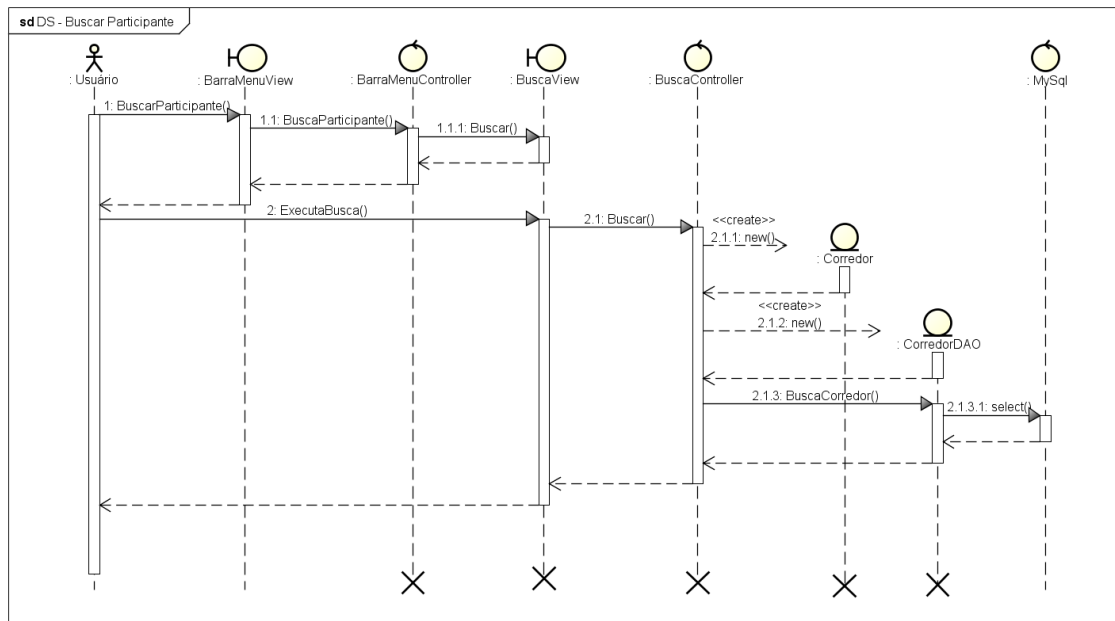


Diagrama de Sequência - Buscar Participante

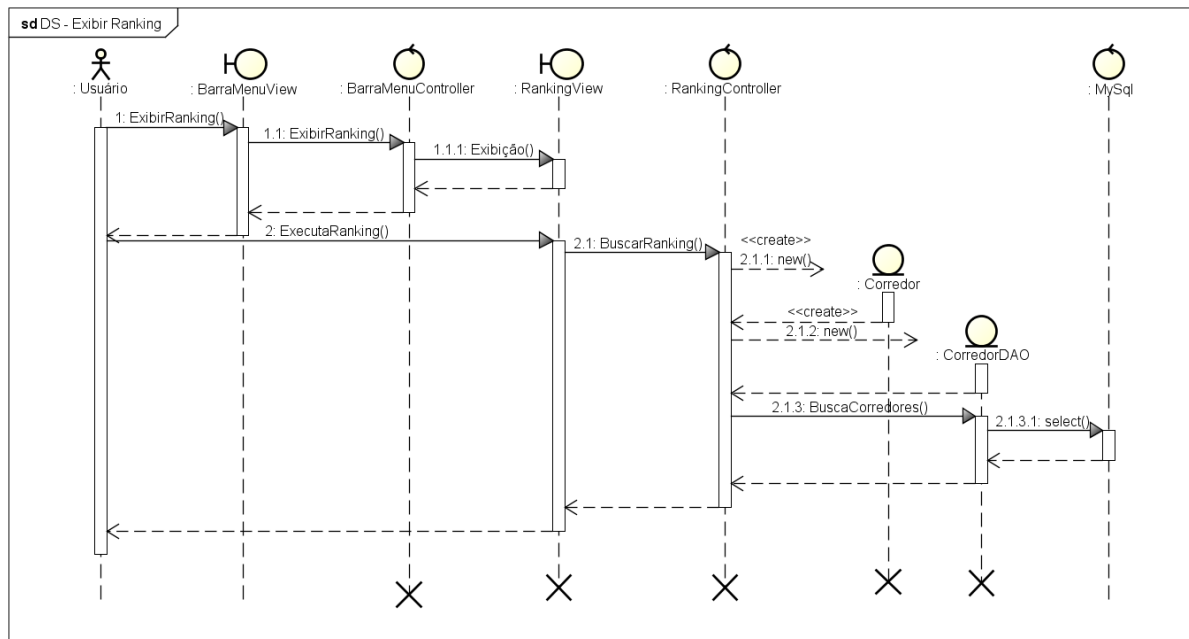


Diagrama de Sequência - Exibir Ranking

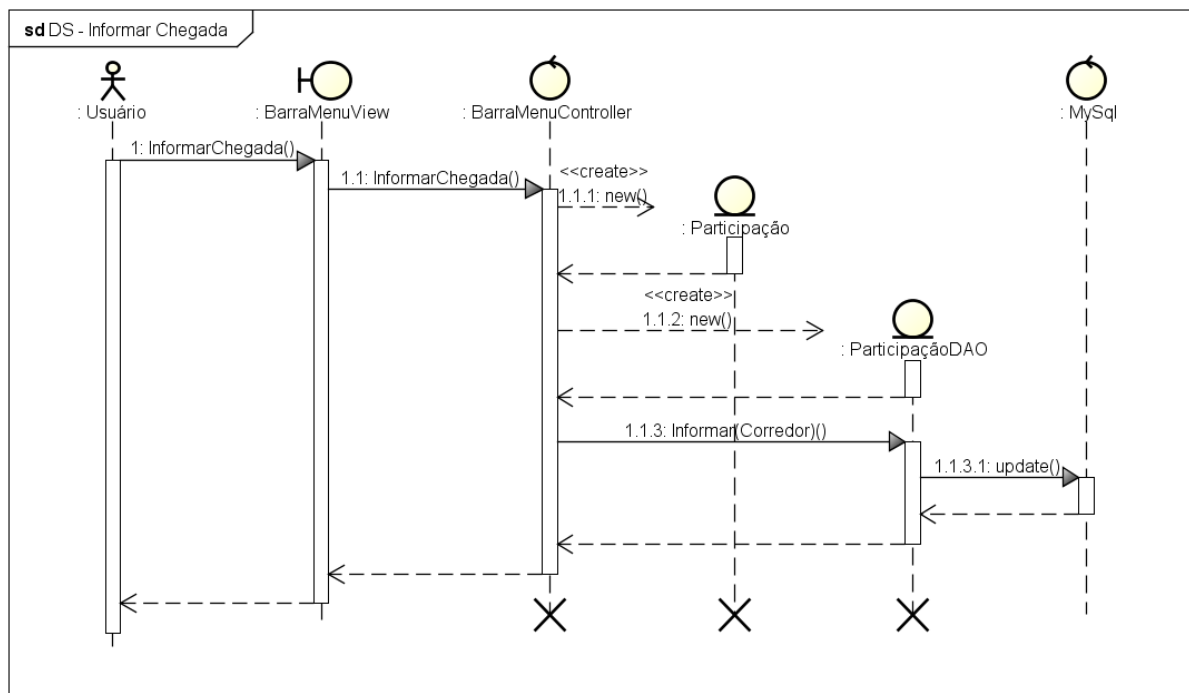
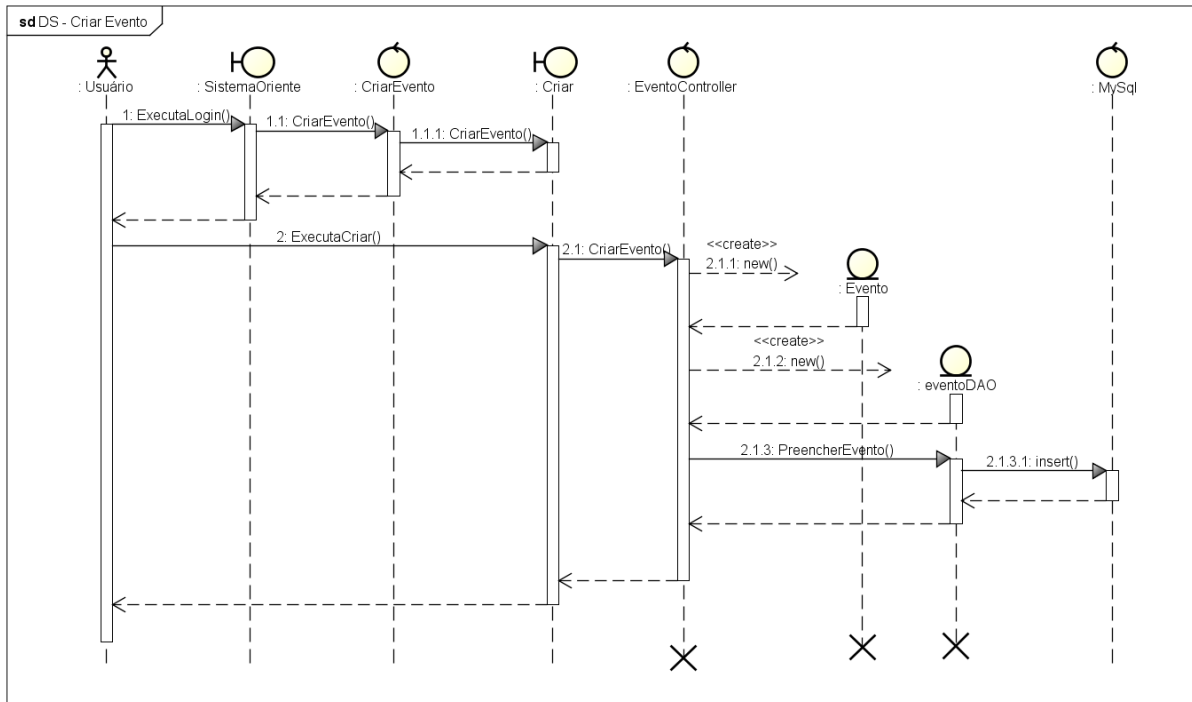
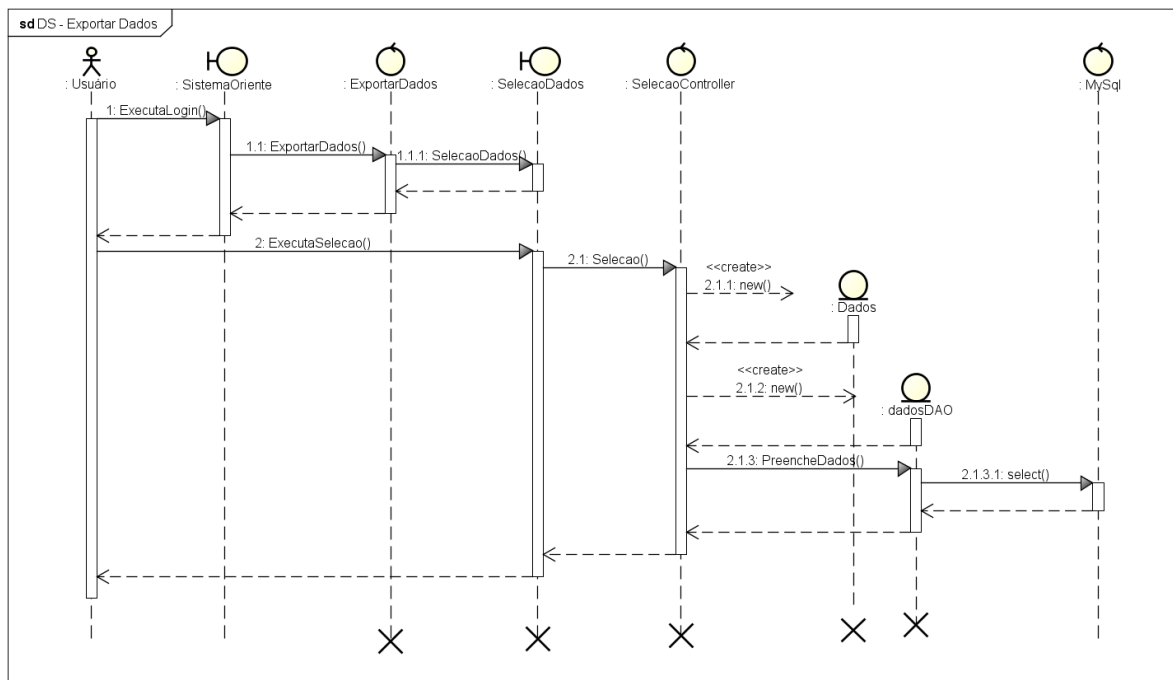


Diagrama de Sequência - Informar Chegada



powered by Astah

Diagrama de Sequência - Criar Evento



powered by Astah

Diagrama de Sequência - Exportar Dados

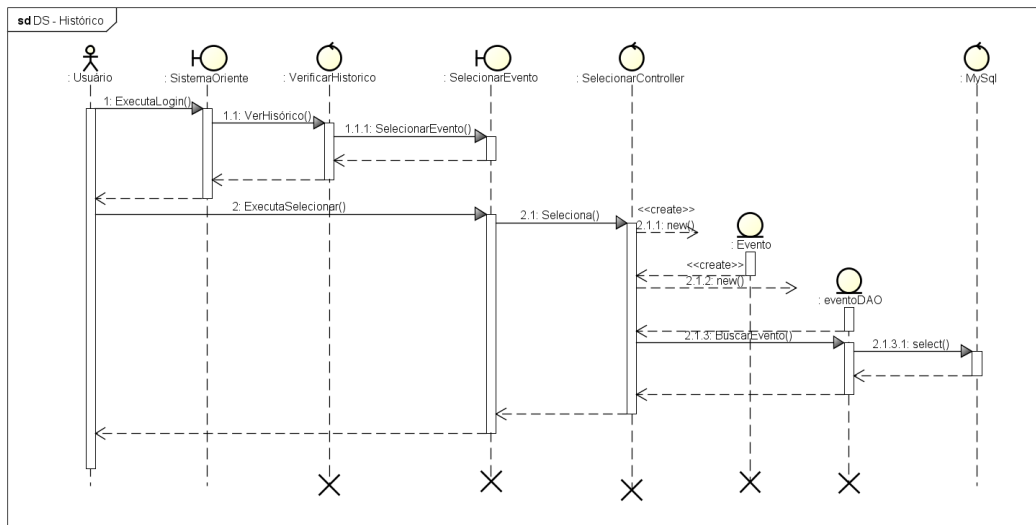


Diagrama de Sequência - Histórico

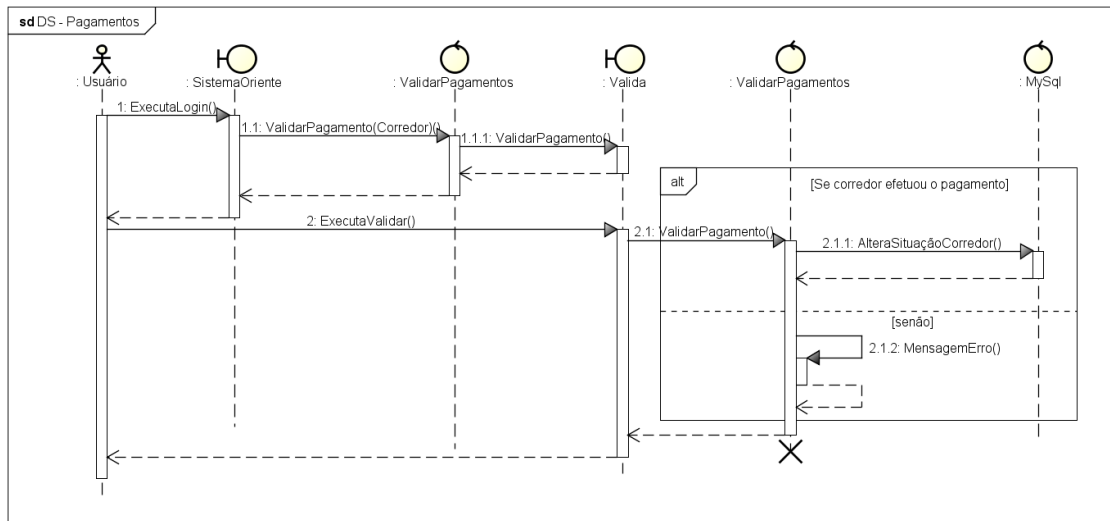


Diagrama de Sequência - Pagamentos

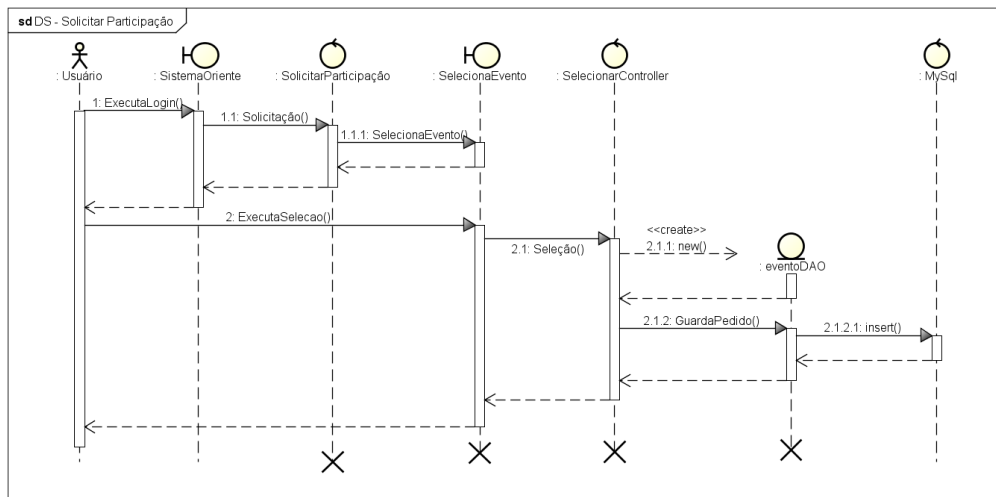


Diagrama de Sequência - Solicitar Participação